

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



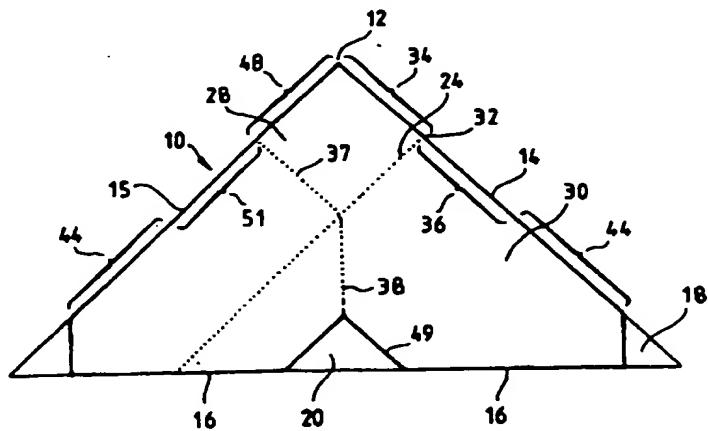
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60R 21/16		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/05986 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Februar 1996 (29.02.96)
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP95/02549		(81) Bestimmungsstaaten: AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), ARIPO Patent (KE, MW, SD, SZ, UG).
(22) Internationales Anmeldedatum:	30. Juni 1995 (30.06.95)		
(30) Prioritätsdaten:			
P 44 30 221.5	25. August 1994 (25.08.94)	DE	
P 44 43 949.0	9. December 1994 (09.12.94)	DE	
(71)(72) Anmelder und Erfinder:	BERGER, Johann [DE/DE]; Obere Schloßstrasse 114, D-73553 Aldorf (DE).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(74) Anwälte:	LEHMANN, Klaus; Wolfratshauser Strasse 145, Postfach 71 03 50, D-81479 München (DE) usw.		

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING AN AIRBAG HOLLOW BODY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES AIRBAG-HOHLKÖRPERS

(57) Abstract

Variante 1



(57) Zusammenfassung

Verfahren zur Herstellung eines Airbag-Hohlkörpers, sowie danach hergestellte Hohlkörper. Der Airbag-Hohlkörper soll aus einem Zuschnitt hergestellt werden, der aus einer Bahn gewonnen wird, die insbesondere aus Textilmaterial aus Kunstfasern besteht. Die Form des Zuschnitts wird so gewählt, dass bei günstiger Anordnung innerhalb der Bahn entweder überhaupt kein Verschnitt (Abfall) entsteht oder nur eine geringfügige Menge. Nach *Variante 1* werden aus einer einlagigen Materialbahn (22) Zuschnitte (10) in Form von Dreiecken herausgeschnitten, die in der Bahn gegeneinander verschachtelt untergebracht sind. Es entsteht also kein Verschnitt. Jedes Dreieck wird in einer bestimmten Weise gefaltet, und es werden Kanten des Zuschnitts miteinander verbunden, insb. vernäht. Nach *Variante 2* werden aus zwei verschiedenen einlagigen Materialbahnen einerseits Dreiecke (103), andererseits Ansatzstücke (109) für die Dreiecke, in beiden Fällen gegeneinander verschachtelt, angeordnet und bei sehr wenig Verschnitt herausgetrennt, zusammengefaltet und zusammengenäht. Nach *Variante 3* werden aus einer zweilagigen Materialbahn (140) gegeneinander verschachtelt angeordnete Trapeze (142) herausgeschnitten. Beide Schenkel (148) und die kurze Seite (146) der Trapeze werden durch gewebte Streifen (146w, 148w, 154w) gebildet. Die lange Seite ist offen. Es ergibt sich ein kelchförmiger Hohlkörper (158). Es können noch Ansatzstücke (150, 152, 164) angebracht werden. Schliesslich werden einzelne Kanten (kc, kd usw.) der offenen Seite miteinander vernäht. Aus Trapezen (180a, 180b) mit relativ steilen Schenkeln und aus einer zweiten Bahn gewonnenen rechteckigen Ansatzstücken (196, 197) wird ein etwa schuhförmiger Hohlkörper (179) gebildet, wobei die Ansatzstücke (196, 197) zum Umkreisen eines Gasgenerators dienen. Nach *Variante 4* wird aus einer zweilagigen Bahn ein viereckiges Kissen gebildet, dessen Ecken durch Rundungen (230) ersetzt sind. Von den Rundungen aus werden formgebende Ausschnitte (232) gebildet, die gegen die Mitte des Vierecks weisen. Die beiden Bahnen werden dann auseinandergezogen, und es werden Kanten beiderseits jedes formgebenden Ausschnitts (232) der einen Bahn miteinander vernäht, ebenso die Kanten der formgebenden Ausschnitte der anderen Bahn. Nach *Variante 5* werden aus einer einlagigen Bahn etwa quadratische Zuschnitte (302, 329) herausgetrennt. Durch Falten und Nähen ergibt sich der Airbag-Hohlkörper. In der Umgebung des Generatormundes (321) wird noch eine Materialverstärkung durch Aufnähen oder verstärktes Weben erzeugt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Maurenien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistum
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES AIRBAG- HOHLKÖRPERS

Die Erfahrung bezieht sich auf Verfahren zur Herstellung eines Airbag- Hohlkörpers sowie auch auf nach diesen Verfahren hergestellte Airbag- Hohlkörper.

Aus der Schrift WO 94/18 033 (Berger 103) ist es bereits bekannt, aus einer Bahn aus textilem Material oder Kunststoff- Folie ein Materialstück, einen "Zuschnitt" herauszuschneiden und die Ränder des Zuschnitts dann miteinander zu verbinden. Unter "verbinden" ist in erster Linie ein Nähvorgang zu verstehen, sofern es sich um Textilmaterial handelt. Bei Kunststoff- Folie und auch bei Textilmaterial aus Kunstfasern sind zum Verbinden auch Klebe- und Schweißvorgänge anwendbar. In der Figurenbeschreibung wird weitgehend von Textilmaterial und Nähvorgängen gesprochen, ohne daß die Erfahrung darauf aber beschränkt sein soll.

Die Figur 9 der genannten Schrift zeigt eine typische Zuschnittform, die Figuren 10 und 11 zeigen, wie der Zuschnitt vernäht wird, und die Figur 8 zeigt den fertigen Airbag- Hohlkörper in aufgeblasener Form. Unter "Airbag- Hohlkörper" soll hier immer nur der Hohlkörper aus textilem Material oder Kunststoff- Folie verstanden werden, ohne den noch anzusetzenden Gasgenerator.

Wie man den Figuren 19 und 22 der WO- Schrift entnehmen kann, muß um die nutzbaren Zuschnitte herum eine relativ große Menge Textilmaterial weggeschnitten werden. Es entsteht demnach eine relativ große Menge Verschnitt, also Abfall.

Nach der vorliegenden Erfahrung kann ein Airbag- Hohlkörper aus einem Zuschnitt abweichender Form hergestellt werden, wobei die Form so gewählt sein soll, daß bei günstiger Anordnung innerhalb einer Bahn entweder überhaupt kein Verschnitt entsteht oder nur eine geringfügige Menge Verschnitt.

Diese Aufgabe wird nach der vorliegenden Erfahrung in mehreren Varianten gelöst.

Variante 1

Nach Anspruch 1 hat der Zuschnitt die Form eines Dreiecks. Dreiecke, insbesondere gleichschenklige Dreiecke lassen sich in einer Bahn aneinandergrenzend anordnen, wenn man die Spalten, in Bahnlängsrichtung, betrachtet, abwechselnd gegen den einen und den anderen Bahnrand weisen läßt. Die Dreiecke haben eine Spitze, von dieser ausgehende Seitenkanten und eine deren andere Enden verbindende Hauptkante. Bei einem rechtwinkligen Dreieck würde man die Seitenkanten als Katheten und die Hauptkante als Hypotenuse bezeichnen. Es sollen aber Zuschnitte mit unterschiedlichen Spitzenwinkeln verwendet werden können.

Zum Formen des Airbag- Hohlkörpers werden nun einige Falt- und Nähvorgänge durchgeführt. So wird ein der Spitze benachbarter Teil des Zuschnitts von etwa der Breite eines Viertels einer der Seitenkanten umgefaltet, und zwar so, daß die Faltkante unter einem rechten Winkel zu dieser Seitenkante verläuft. Dann liegen (bei einem rechtwinkligen Dreieck) zwei Seitenkantenabschnitte aufeinander, nämlich der umgefaltete und der darunter liegende Teil des Dreiecks. Diese Seitenkantenabschnitte werden dann miteinander verbunden. Anschließend wird anders gefaltet. War vorher die Spitze nach rechts gefaltet worden, so wird sie nun nach links gefaltet. Es werden wiederum Seitenkantenabschnitte gleicher Längen aufeinandergelegt und miteinander verbunden. Schließlich werden die noch freien, also unverbundenen Seitenkanten des Dreiecks aufeinandergelegt und miteinander verbunden.

Vorher wurden zur Bildung eines Generatormundes die beiden von den Seitenkanten und der Hauptkante gebildeten Spitzen abgeschnitten, wobei dieses Material später nutzbringend verwendbar ist.

Die dann verbleibenden Abschnitte der Hauptkante werden beiderseits ihrer Mitte aufeinandergelegt und miteinander verbunden.

Will man dem Airbag- Hohlkörper in dem Bereich, der durch Hineinnähen der Spitze des Dreiecks entstanden ist, eine etwas rundere Form geben, so kann man, allerdings unter Inkaufnahme von einem geringen Verschnitt, nach Anspruch 5 verfahren, nämlich an beiden Dreiecksseiten flache dreieckige Ausschnitte herstellen. Das Ausschnittsmaterial läßt sich zum Verstärken der dem Generatormund benachbarten Zuschnittsteile verwenden.

den, so daß überhaupt kein Abfall entsteht. Zur Minimierung des Verschnitts und zur Schaffung einer möglichst runden Außenform haben die dreieckigen Ausschnitte konkav Kanten, so daß also der verbleibende Teil des Dreiecks konvexe Außenkanten hat. Ebenso lassen sich an der Spitze geringfügige Ausschnitte herstellen, so daß sich eine Spitze mit vergrößertem Spitzwinkel ergibt.

Eine andere Möglichkeit zur Erzielung eines Hohlkörpers, der im oberen Bereich eine mehr abgerundete Form hat, ergibt sich aus Anspruch 7. Auch hier wird ein, allerdings geringfügiger, Verschnitt, in Kauf genommen, wobei allerdings die herauszuschneidenden Dreiecke wiederum zur Verstärkung des Generatormundes dienen können. Durch derartige Ausschnitte wird vermieden, daß der Airbag- Hohlkörper sogenannte Teufelsohren oder Hörner erhält.

Der Airbag- Hohlkörper muß gasdurchlässige Zonen und annähernd gasdichte Zonen haben. Die dem Insassen zuzukehrende Aufprallfläche soll annähernd gasdicht sein, während die von ihm abgekehrten Wandungsteile gasdurchlässig sein sollen.

Gemäß Anspruch 14 läßt sich dies dadurch erreichen, daß die Bahn, aus der die Dreiecke herausgeschnitten werden, Ausblaslöcher oder Zonen aus einem stärker gasdurchlässigen Material hat, als der Rest der Bahn, was durch eine bekannte Webtechnik erzielbar ist.

Variante 2

Nach Anspruch 16 lassen sich zur Minimierung von Verschnitt Bestandteile eines Zuschnitts aus getrennten Materialbahnen gewinnen und dann miteinander verbinden.

Nach Anspruch 17 können aus der einen Materialbahn gleichschenklige Dreiecke und aus einer zweiten Materialbahn Ansatzstücke anderer Formen für die beiden Schenkel der Dreiecke herausgetrennt werden. Bei dieser Lösung nimmt man in Kauf, daß Nähvorgänge oder andere Verbindungsvorgänge erforderlich sind, um die gleichschenkligen Dreiecke aus der einen Materialbahn mit den Ansatzstücken aus der anderen Materialbahn zu verbinden. Man kommt aber mit außerordentlich wenig Verschnitt aus, weil man die Dreiecke einerseits und die Ansatzstücke andererseits jeweils in einer Materialbahn sehr günstig miteinander verschachtelt unterbringen kann.

- 4 -

Nach Anspruch 18 können die aus der einen Materialbahn gewonnenen Hauptbestandteile annähernd die endgültige Form haben, während aus der zweiten Materialbahn nur noch relativ kleine Ansatzstücke zu gewinnen sind.

Nach Anspruch 19 können die aus der einen Materialbahn zu gewinnenden Hauptbestandteile eine etwa U-förmige Kontur haben, während die aus der anderen Materialbahn zu gewinnenden Ansatzstücke relativ groß sein können. Sie sind aber auch, gegeneinander verschachtelt, günstig unterzubringen, so daß sehr wenig Verschnitt entsteht.

Variante 3

Nach Anspruch 20 werden in einer zweilagig gwebten Materialbahn, wiederum gegenseitig verschachtelt, Trapeze angeordnet, wobei die Schenkel und die kurzen Seiten der Trapeze durch gewebte Streifen gebildet sind, die beide Lagen miteinander verbinden, während die langen Seiten der Trapeze unverbunden bleiben. Nach dem Heraustrennen der zweilagigen Trapeze längs der Streifen erhält man Hohlkörper, die nur an ihrer einen Seite offen sind. Dort werden dann formgebende Ausschnitte erzeugt, und es wird mindestens ein Ansatzstück angenäht. Schließlich werden zum Schließen des Hohlkörpers bis auf eine Generatormündung die freien Kanten der oberen und der unteren Lage miteinander verbunden.

Nach Anspruch 25 läßt sich ein insbesondere für die Beifahrerseite geeigneter Airbag-Hohlkörper von etwaiger Schuhform aus Trapezen erzeugen, die wiederum in einer Bahn gegeneinander verschachtelt angeordnet sind und relativ steile Flanken haben, während aus einer anderen Bahn rechteckige Ansatzstücke gewonnen werden, die unterschiedliche Längen, aber gleiche Breiten haben, also ohne Verschnitt herstellbar sind.

Variante 4

Nach einer vierten Variante lassen sich flache Hohlkörper für Airbags, die für die Fahrer- oder Beifahrerseite geeignet sind, aus einem flachen, rundherum geschlossenen Hohlkörper gewinnen, der die Form eines zweilagigen, regelmäßigen Vierecks (Quadrat, Rechteck, Rhombus, Trapez) oder eines unregelmäßigen Vierecks hat. Dergleichen ist aus der Schrift DE-A-25 25 440 (Nissan) bekannt. Nach Nissan werden aus einem schlauchförmigen Gewebe quadratische Stücke herausgeschnitten und deren vier Eckbe-

reiche gefaltet. Die obere und die untere Lage werden dann auseinandergezogen. Im Bereich der vier Ecken werden innerhalb jeder der beiden Lagen Verbindungen hergestellt. Nach Nissan entstehen Hohlkörper mit störenden, nach außen vorstehende Spitzen, ähnlich wie bei Milchkartons. Die Spitzen müssen angelegt und befestigt werden, was zusätzliche Fertigungsschritte erfordert. Durch die umgelegten Spitzen haben die Hohlkörper ein unnötig hohes Gewicht und sind nach dem Zusammenfalten für die Unterbringung im Automobil dicker als notwendig.

Nach der vorliegenden Variante 4 der Erfindung werden anstelle der Ecken des Vierecks Rundungen gewebt, wodurch für den Airbag- Hohlkörper weniger Material erforderlich als sonst. Im Bereich der vier Ecken werden formgebende Ausschnitte hergestellt. Zur Erzielung einer gewünschten Tiefe des Airbags werden die Ränder der formgebenden Ausschnitte der oberen Lage miteinander verbunden, ebenso die Ränder der formgebenden Ausschnitte der unteren Lage.

Ferner kann das Auseinanderziehen beider Lagen durch vorherige Bildung von Faltkanten wesentlich vereinfacht werden.

Es soll verhindert werden, daß sich der Airbag zu Beginn des Aufblasvorganges bevorzugt gegen den Insassen aufwölbt, während die seitlichen Bereiche des Airbags leer bleiben. Um ein solches unerwünschtes Aufblähen zu verhindern, können nach der Schrift DE- C- 41 24 506 (Mercedes- Benz) zwischen oberer und unterer Lage Nähte vorgesehen sein, die beim Aufblasvorgang nach und nach aufreißten, womit erreicht wird, daß der Airbag sich beim Beginn des Aufblasens und vor dem Durchreißen der Nähte bevorzugt in seiner Breite entwickelt. Nach Anspruch 33 lassen sich anstelle der Nähte eingewebte Aufblassteuerungsverbindungen verwenden, wodurch sich die Herstellung vereinfacht, da besondere Nähvorgänge entfallen.

Variante 5

Aus der Schrift WO 94/04 734 (Berger 100g) ist es bekannt, Airbags größerer Tiefe zu erzeugen. Die gewebten Hohlkörper dieser Airbags, bei denen noch Lage auf Lage liegt, haben eine obere und eine untere Gewebelage, dort als "Außenlage" bezeichnet sowie zwei Zwickel, die zwischen den Außenlagen angeordnet sind. Nach der genannten Schrift werden alle Teile vierlagig, in Sonderfällen auch sechslagig durch Weben herge-

stellt, wozu eine Jacquard- Einrichtung erforderlich ist. Jacquard- Einrichtungen sind kostspielig, unter anderem, weil sie wegen Verschleißes z. B. alle drei Jahre ausgewechselt werden müssen.

Nach der Variante 5 der vorliegenden Erfindung sollen ebenfalls Airbags größerer Tiefe herstellbar sein. Das Herstellungsverfahren soll aber wesentlich vereinfacht werden, und es soll nicht erforderlich sein, vierlagig zu weben. Vielmehr soll es möglich sein, ausgehend von einlagigem Material mit Faltvorgängen und (bei Textilien) wenigen Nähvorgängen äußere Abschnitte und Zwickel miteinander zu verbinden.

Ein Problem beim Nähen von textilen Hohlkörpern für Airbags bestand darin, daß z. B. vier Nähte zu einer gemeinsamen Spitze zusammenliefen, wobei es dann einerseits schwierig war, im Bereich dieser Spitze sauber zu nähen, andererseits aber eine wirksame Kontrolle der Nähte, die hier Stich für Stich erforderlich ist, in diesem Bereich durchzuführen.

Gemäß Anspruch 39 soll ein Hohlkörper hergestellt werden, der eine rechteckige Aufprallfläche hat. Hierunter soll die Fläche verstanden werden, die beim Aufblähen der zu schützenden Person zugekehrt wird.

Es soll die Möglichkeit geschaffen werden, Airbags für die Beifahrerseite und für die rückwärtigen Sitze eines Automobils dem vorhandenen Raum anzupassen.

Man geht von einem im wesentlichen quadratischen Zuschnitt aus und bildet längs einer Diagonalen des Quadrats abschnittsweise verschiedenartige Faltkanten, nämlich eine Zentralfaltkante, die in der Mitte liegt und zwei Hauptabschnitte des Zuschnitts miteinander verbindet. Die beiden Außenstücke der Diagonalen bilden Innenfaltkanten, nämlich die Mittelgeraden von zwei Zwickeln, die zwischen die beiden Hauptabschnitte zu falten sind. Von den beiden Enden der Zentralfaltkante her verlaufen je zwei Außenfaltkanten gegen die Quadratseiten. Dies sind die Kanten, um die die beiden Zwickel nach innen zwischen die Hauptabschnitte zu falten sind. Nach dem Falten wird ein freier Rand eines der Zwickel mit dem zugehörigen Hauptabschnitt verbunden, bei Textilmaterial also vernäht, wobei der Verbindungs- oder Nähvorgang in einer Ebene stattfinden kann. Dies gilt für alle vier freien Ränder der beiden Zwickel.

Faltkanten, die an der Außenseite der gefalteten Abschnitte liegen, werden hier als "Außenfaltkanten" bezeichnet, solche an der Innenseite als "Innenfaltkanten".

Gemäß Anspruch 40 läßt sich ein Hohlkörper mit einer etwa quadratischen Aufprallfläche erzeugen. In diesem Falle ist keine zentrale Faltkante erforderlich. Vielmehr wird längs der einen Diagonalen eine durchgehende Innenfaltkante gebildet. Längs der beiden Mittelgeraden des Quadrats entstehen Außenfaltkanten.

Eine gewünschte Tiefe und Form des Airbags läßt sich dadurch erzielen, daß von den Ecken der erwünschten Aufprallfläche her gegen die Außenkanten des Zuschnitts formgebende Ausschnitte erzeugt werden. Solche Ausschnitte können im einfachsten Falle ein rechtwinkliges Dreieck sein, können aber auch kompliziertere Formen haben, insbesondere Schnittkanten, die nach außen konvex gekrümmmt sind und gegeneinander und gegen die Ecke des Quadrats oder Rechtecks spitz zulaufen.

Es besteht das Problem, einen Ausschnitt durch einzelne Faltungen in die gewünschte Form zu bringen, bei der die beiden Hauptabschnitte gegeneinander geklappt sind und die beiden Zwickel zwischen die beiden Hauptabschnitte hineingeklappt sind. Diese Form ist für das Verbinden, insbesondere Vernähen der freien Außenkanten in je einer Ebene erforderlich.

Zu diesem Zweck wird, nach Anspruch 45, der Zuschnitt zunächst um nur eine der Außenfaltkanten zwischen dem einen Hauptabschnitt und einem der Zwickel gefaltet. Dann werden die freien Ränder von beiden miteinander verbunden, insbesondere vernäht. So dann wird um die andere Außenfaltkante zwischen demselben Hauptabschnitt und dem anderen Zwickel gefaltet. Wiederum werden die freien Ränder miteinander verbunden. Bei diesem Vorgang hat sich die Zentralfaltkante zwischen den beiden Hauptabschnitten im wesentlichen von selbst gebildet. Es ist nun nicht mehr schwierig, die beiden Hauptabschnitte deckungsgleich aufeinander zu falten, wobei die beiden Zwickel um ihre Innenfaltkanten zwischen die beiden Hauptabschnitte gefaltet werden. Anschließend werden die noch verbliebenen freien Ränder der beiden Zwickel mit dem anderen Hauptabschnitt verbunden.

Im Bereich des Generatormundes ist es im allgemeinen erforderlich, das Hohlkörpermaterial zu verstärken, damit es den im Einsatzfall dort auftretenden hohen Temperaturen der aus dem Generator strömenden Gase und von diesen mitgeführten Partikeln standhält. Es ist bekannt, hier eine Verstärkung aufzubringen. Nach Anspruch 51 kann nun jede Lage der Verstärkung für die beiden Hauptabschnitte und die beiden Zwickel einstückig hergestellt und in der gleichen Weise gefaltet werden, wie der Hohlkörper, hat also ebenfalls Hauptabschnitte und Zwickel. Die Verstärkung kann dann über das den Generatormund enthaltende Ende des Hohlkörpers gestülpt werden.

Nach Anspruch 54 kann die Verstärkung auch durch Weben erzeugt werden.

Schließlich kann der Hohlkörper samt Verstärkung durch den Generatormund umgestülpt werden.

Bestehen Hohlkörper und Verstärkungszuschnitte aus Textilmaterial, so kann durch den Generatormund vernäht werden, wobei insbesondere zueinander parallele Nähre den Generatormund umlaufen.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich nicht nur auf Herstellungsverfahren, sondern auch auf danach hergestellte Hohlkörper selbst.

Ausführungsbeispiele mit weiteren Merkmalen der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben.

Figur 1 ist eine Draufsicht auf einen dreieckigen Zuschnitt zur Herstellung eines Airbag- Hohlkörpers.

Figur 2 zeigt die Anordnung mehrerer dreieckiger Zuschnitte in einer Bahn aus Textilmaterial oder Kunststoff- Folie.

Figur 3 zeigt in Draufsicht den Zuschnitt nach dem ersten Faltvorgang.

Figur 4 zeigt in Draufsicht den Zuschnitt nach dem zweiten Faltvorgang.

Figur 5 zeigt perspektivisch den auf diese Weise hergestellten Airbag- Hohlkörper, jedoch vor dem Aufblasen und vor dem Zusammenfalten in seine Form zur Unterbringung in einem Kraftfahrzeug.

Figur 6 zeigt in Draufsicht einen Zuschnitt mit Ausschnitten an seinen Seitenkanten und der Spitze.

Figur 7 zeigt in Draufsicht einen Zuschnitt mit dreieckigen Ausschnitten nahe seiner Spitze.

Figur 8 zeigt in Draufsicht einen Zuschnitt ähnlich dem in Figur 6, jedoch mit zwei Ausschnitten an seiner Hauptkante, die beiderseits der Mitte angeordnet sind.

Figur 9 zeigt schematisch in einer Ansicht gegen die Hauptkante, wie der Zuschnitt nach Figur 8 zum Verbinden gefaltet wird.

Figur 10 zeigt eine Bahn aus Textil- oder anderem Material mit eingezeichneten Zuschnitten, die sich aus gegeneinander verschachtelt untergebrachten gleichschenkligen Dreiecken ergeben.

Figur 11 zeigt eine weitere Bahn mit Zuschnitten anderer Form, die ebenfalls gegeneinander verschachtelt untergebracht sind.

Figur 12 zeigt einen der Zuschnitte nach Figur 10 mit zwei angesetzten Zuschnitten nach Figur 11.

Figur 13 zeigt eine Bahn mit gegeneinander verschachtelten Zuschnitten, die bereits annähernd die endgültige Form haben.

Figur 14 zeigt eine Bahn mit dazugehörigen Ansatzstücken, ebenfalls gegeneinander verschachtelt untergebracht.

Figur 15 zeigt einen der Zuschnitte nach Figur 13 und, gestrichelt, Ansatzstücke.

Figur 16 zeigt eine Bahn mit gegeneinander verschachtelt untergebrachten Zuschnitten von etwa U- form.

Figur 17 zeigt eine Bahn mit zugehörigen Ansatzstücken, ebenfalls gegeneinander verschachtelt.

Figur 18 zeigt einen der Zuschnitte nach Figur 16 mit zwei angesetzten Zuschnitten nach Figur 17.

Figur 19 zeigt perspektivisch einen hiernach hergestellten Airbag- Hohlkörper.

Figur 20 zeigt in Draufsicht eine zweilagige Materialbahn zur Herstellung von trapezförmigen Zuschnitten.

Figur 21 zeigt in Seitenansicht einen kelchförmigen, nur oben offenen Airbag- Hohlkörper.

Figur 22 zeigt perspektivisch einen Airbag- Hohlkörper anderer Form.

Figur 23 und 24 zeigen in Draufsicht Zuschnitte zu seiner Herstellung.

Figur 25 zeigt in Draufsicht einen viereckigen, zweilagigen, noch flachen Airbag- Hohlkörper mit abgerundeten Ecken.

Figur 26 und 27 zeigen Formen von Aufblassteuerungsverbindungen.

Figur 28 ist eine Eckansicht in Richtung des Pfeils 242 in Figur 25.

Figur 29 ist eine gleichartige Eckansicht und zeigt die eine Ecke des Airbag-Hohlkörpers nach dem Verbinden der Kanten der beiden formgebenden Ausschnitte miteinander.

Figur 30 zeigt einen Zuschnitt zur Herstellung eines Airbag-Hohlkörpers mit etwa quadratischer Aufprallfläche in Draufsicht.

Figur 31 zeigt den vollständig zusammengefaltenen Zuschnitt nach dem Herstellen von Ausschnitten in den Seitenkanten und dem Abschneiden der vier Quadratspitzen.

Figur 32 zeigt in Seitenansicht einen hiernach hergestellten, aufgeblasenen Airbag-Hohlkörper.

Figur 33 zeigt in einer Darstellung entsprechend Figur 30 einen Zuschnitt zur Herstellung eines Airbag-Hohlkörpers mit einer rechteckigen (länglichen) Aufprallfläche.

Figur 34 zeigt in einer Darstellung entsprechend Figur 31 den vollständig zusammengefalteten Zuschnitt nach Figur 33.

Figur 35 zeigt eine erste Stufe im Verlauf eines Falt- und Nähvorganges, ausgehend von einem Zuschnitt nach Figur 33.

Figur 36 zeigt eine zweite Stufe im Verlauf des Falt- und Nähvorganges.

Figur 37 zeigt einen zusammengefalteten Zuschnitt entsprechend Figur 31, jedoch dieser gegenüber vergrößert und mit einer Verstärkung versehen.

Figur 38 zeigt einen Zuschnitt für eine Verstärkung, im Maßstab passend zu Figur 37.

Variante 1

Figur 1 zeigt einen Zuschnitt in Form eines gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreiecks. Der Zuschnitt hat eine mittige Spitze 12, zwei Seitenkanten 14 und 15 und eine Hauptkante 16. Das hier dargestellte Dreieck hat eine rechtwinklige Spitze, so daß die Seitenkanten Katheten und die Hauptkante eine Hypotenuse sind. Die Dreiecke können aber Spitzewinkel anderer Größen haben, z. B. zwischen 70° und 110°. Sie können auch zu ihrer lotrechten Mittelgeraden unsymmetrisch sein.

Zur Bildung eines Generatormundes werden der rechte und der linke Endabschnitt 18, gebildet aus den Seitenkanten 14 bzw 15 und der Hauptkante 16, weggeschnitten. In etwa der Mitte der Hauptkante wird ein dreieckiger Ausschnitt 20 hergestellt.

Figur 2 zeigt, wie Dreiecke nach Figur 1 in einer Bahn 22 aus Textilmaterial oder Kunststoff-Folie so angeordnet werden können, daß kein Verschnitt beim Herausschneiden der Dreiecke entsteht. Die Spitzen einander benachbarter Dreiecke sind also gegen gegenüberliegende Bahnkanten gerichtet.

Figur 3 zeigt den ersten Faltvorgang, ausgehend von einem dreieckigen Zuschnitt nach Figur 1. Es wird zunächst um eine in Figur 1 punktiert dargestellte Innen-Faltkante 24 gefaltet, und zwar wird ein Zuschnitt-Teil 28 oben herum auf einen Zuschnitt-Teil 30 gefaltet, wodurch sich das Gebilde nach Figur 3 ergibt. Die Faltkante 24 geht von einer Stelle 32 der rechten Seitenkante 14 aus, die etwa bei einem Viertel der Länge der Seitenkante (von der Spitze 12 aus betrachtet) liegt. Nach dem Falten liegen rechte Seitenkantenabschnitte 34 und 36 aufeinander. Beide werden dann miteinander verbunden.

Anschließend wird um eine in Figur 1 und 3 punktiert dargestellte Innen-Faltkante 37 gefaltet, und gleichzeitig um eine Innen-Faltkante 38 (Figur 1 und 4), nämlich ein Stück einer Mittelgeraden des Dreiecks. Es wird also gleichzeitig um zwei Innen-Faltkanten gefaltet, die miteinander einen stumpfen Winkel einschließen. Dieser zweite Faltvorgang ist etwas komplizierter, da die Seitenkantenabschnitte 34 und 36 bereits miteinander vernäht worden sind. Diese Faltvorgänge lassen sich am besten an Hand eines vom Leser anzufertigenden Papiermodells verstehen. Ein quadratischer Abschnitt 41 nahe der Spitze des ursprünglichen Dreiecks wird vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise längs sei-

ner waagerechten Diagonalen, die dann eine Innen-Faltkante 40 bildet, gefaltet, so daß sich (Figur 4) ein zusammengefalteter Teil 42 ergibt, von dem das in Figur 4 obere Dreieck 43 hier wesentlich ist. Dessen obere linke Außenkante 48 wird nun mit einem Abschnitt 51 der darunter liegenden Seitenkante 15 des Dreiecks vernäht (Naht 39). Das untere Dreieck 45 des zusammengefalteten Teils 42 kann hierbei entweder, wie in Figur 4 dargestellt, in derselben Ebene wie die übrigen Abschnitte liegen oder aufrecht stehen.

Anschließend werden die dann noch freien Abschnitte 44 der beiden Seitenkanten miteinander vernäht.

Auch die beiden Abschnitte der Hauptkante 16 zwischen dem Ausschnitt 20 und den weggeschnittenen Endabschnitten 18 werden miteinander vernäht. In Figur 4 unten erkennt man eine Naht 46, durch die die freien Kanten des dreieckigen Ausschnitts 20 miteinander vernäht wurden.

Figur 5 zeigt perspektivisch den soweit hergestellten Airbag-Hohlkörper, jedoch in eine Ebene gefaltet, also nicht aufgeblasen. Oben in Figur 5 erkennt man die beiden Nähte 46 und 48 und dazwischen ein Stück 50 des zusammengefalteten Teils 42 (Figur 4). Nach rechts weg steht ein sich verjüngendes Rohr 52, das aus den beiden Seiten des dreieckigen Zuschnitts nach Figur 1 gebildet ist (rechte und linke Seite). Es endet in einem Generatormund 54, der durch die weggeschnittenen Endabschnitte 18 (Figur 1) gebildet wurde.

Unten in Figur 5 erkennt man die miteinander vernähten freien Kanten 49 (vgl. Figur 1).

Figur 6 zeigt eine Variante des Zuschnitts. Will man im Bereich des Stückes 50 zwischen den Nähten 46 und 48 (Figur 5) eine mehr ballige, also eine einer Halbkugel ähnlichere Form erzielen, so kann man an den beiden Seitenkanten 14, 15 des ursprünglich dreieckigen Zuschnitts etwa dreieckige Ausschnitte 56 erzeugen, die rechts und links unterschiedlich groß sein können und unterschiedliche Formen haben können. Ein weiterer, sehr kleiner Ausschnitt 58 nimmt die Spitze 12 weg. Man nimmt hier bewußt einen geringen Verschnitt in Kauf, hat aber die Möglichkeit, den Airbag-Hohlkörper den räumlichen Gegebenheiten in einem Kraftfahrzeug besser anzupassen.

Eine andere Formvariante, wiederum eine rundere Form, läßt sich nach Figur 7 durch Herstellen von dreieckigen Ausschnitten 60 erzielen. Man kann hierdurch verhindern, daß der aufgeblasene Airbag- Hohlkörper Teufelsohren oder Hörner hat.

Eine weitere Variante nach Figur 8 zeigt einerseits die Ausschnitte 56 und 58 nach Figur 6, andererseits an der Hauptkante 16 anstelle eines mittigen dreieckigen Ausschnitts 20 zwei Ausschnitte 62 in Form von Dreiecken mit konkaven Außenkanten, so daß also der verbleibende Zuschnitt an diesen Stellen konvexe Außenkanten hat. Hiermit beeinflußt man die Form des Airbag- Hohlkörpers in der Gegend der freien Kante 49 in Figur 5. Zur Erzielung einer unsymmetrischen Form können wiederum der linke und der rechte Ausschnitt 62 verschieden groß gemacht werden und auch unterschiedliche Formen erhalten.

Gefaltet wird dieser Zuschnitt nach Figur 9, die einer Ansicht des Zuschnitts nach Figur 8 von unten her entspricht. In Figur 9 oben erkennt man eine Strecke 64, nämlich einen Teil der Hauptkante 16. Diese Strecke reicht von der Mitte des linken Ausschnitts 62 bis zur Mitte des rechten Ausschnitts 62. Nach unten herumgefaltet und schließlich in ein paralleles Stück auslaufend sind die Strecken 66 rechts und links von der Strecke 64 der Hauptkante 16. Ganz unten ist der Generatormund 54 zu erkennen.

Ebenso wie die Ausschnitte 20 können auch die Ausschnitte 62 zur Verstärkung des Generatormundes verwendet werden, also dort aufgenäht werden. Das Gleiche gilt für die Ausschnitte 60 und bei geeigneter Form auch für die Ausschnitte 56.

Ähnlich wie es schon in der oben erwähnten Schrift WO 94/18 033 (Berger) in Figur 19 gezeigt wurde, kann die Bahn quer zur ihrer Längsrichtung gasdurchlässige Zonen 68 (Figur 2) haben. Diese werden so angeordnet, daß von jedem Zuschnitt 10 ein Mittelstück aus normalem, gasdichtem Gewebe besteht, während die gasdurchlässigen Zonen 68 (nur zwei dargestellt) weiter außerhalb liegen.

Variante 2

Zur Herstellung eines Airbag- Hohlkörpers soll aus flächenhaftem, insbesondere textilem Material ein ebenes Gebilde nach Figur 12 erzeugt werden. Hieraus lässt sich durch einige Falt- und Verbindungsvorgänge ein Hohlkörper geeigneter Form herstellen. Dies zeigt die Schrift WO 94/18 033 (Berger 103). Figur 9 dort zeigt einen Zuschnitt, wie er dem ebenen Gebilde nach der hiesigen Figur 12 entspricht. Daraus wird durch einige Faltvorgänge über Zwischenstadien nach den Figuren 10 und 11 der WO- Schrift ein Hohlkörper nach Figur 8 gebildet.

Wird ein Zuschnitt nach Figur 9 der WO- Schrift aus einer Bahn herausgeschnitten, so entsteht relativ viel Verschnitt, also Abfall. Durch die vorliegende Erfindung nach Variante 2 soll der Abfall minimiert werden. Zu diesem Zweck werden Bestandteile in Form gleichschenkliger Dreiecke 103 aus einer ersten Materialbahn 101 herausgeschnitten. Die Dreiecke 103 sind in dieser Materialbahn gegeneinander verschachtelt angeordnet. Ihre Spitzen zeigen abwechselnd gegen den einen und den anderen Bahnrand. Es sind von diesen Dreiecken dann nur noch geringfügige Teile abzuschneiden, wie sie in Figur 10 kreuzweise schraffiert dargestellt sind. Aus einer zweiten Materialbahn 107 werden Ansatzstücke 114 herausgeschnitten, die ebenfalls miteinander verschachtelt in dieser Bahn untergebracht sind. Die zweite Materialbahn ist wesentlich schmäler als die erste. Auch hier ergibt sich ein nur geringfügiger Verschnitt in den Teilen, die kreuzweise schraffiert dargestellt sind.

Figur 12 zeigt, wie zwei zueinander symmetrische Ansatzteile 109 an die beiden Flanken 111 des gleichschenkligen Dreiecks 103 angesetzt sind.

Innerhalb des zusammengesetzten Gebildes nach Figur 12 werden nun Faltkanten erzeugt, nämlich Innenfaltkanten 158i und Außenfaltkanten 158a. Die Faltkanten sind durch strichpunktisierte Linien dargestellt. Sie können durch Prägen, z.B. mit Hilfe einer erhitzten Prägeleiste erzeugt werden. Der Hohlkörper wird dann gefaltet wie es aus der Schrift WO 94/18 033 (Berger 103) hervorgeht, und einige der Kanten werden miteinander verbunden, insbesondere vernäht.

Die Figuren 13, 14 und 15 zeigen eine weitere Möglichkeit. Aus einer Materialbahn, insbesondere Gewebebahn 116 werden Hauptbestandteile 118 herausgetrennt, die so geformt sind, daß sie bis auf ganz geringfügige Verschnittbereiche (gekreuzt schraffiert) die Materialbahn ausfüllen. Aus einer weiteren Materialbahn 120 werden Ansatzstücke 122 und 124 gewonnen. Figur 15 zeigt, wie die Ansatzstücke 122 und 124 mit dem Hauptbestandteil 118 verbunden werden. Man erhält wieder annähernd die gleiche Grundform wie nach Figur 12 zur Bildung eines Airbag- Hohlkörpers. Es werden auch hier wieder (strichpunktiert dargestellte) Faltlinien erzeugt, die die Hauptbestandteile 118 und die Ansatzstücke 122 und 124 durchlaufen. Falls erforderlich, können noch weitere Ansatzstücke 125 gewonnen werden, entweder aus einer besonderen Materialbahn oder zusätzlich aus der Bahn 120 nach Figur 14. Im letzteren Falle wird darauf geachtet, daß die Ansatzstücke 125 sich mit den Ansatzstücken 122 und 124 gut innerhalb der Materialbahn 120 verschachteln.

Die Figuren 16 bis 18 zeigen eine andere Möglichkeit, ein flächenhaftes Materialstück, etwa nach Figur 12, zu erzeugen. Hier werden innerhalb einer Materialbahn 126, später in der Mitte anzuordnende Hauptbestandteile 129, gegeneinander versetzt untergebracht. In einer Materialbahn 128 werden, ebenfalls gegeneinander versetzt, Ansatzstücke 134 untergebracht. Auch in diesem Falle entsteht außerordentlich wenig Verschnitt, wie die kreuzweise schraffierten Flächenstücke zeigen.

Die Hauptbestandteile 129 bestehen aus einem möglichst weitgehend luftundurchlässigen Material, während die Ansatzstücke, zumindest in Bereichen, luftdurchlässig sind.

Figur 18 zeigt, wie die Hauptbestandteile 129 mit zwei Ansatzstücken 134 verbunden werden. Es werden wiederum die strichpunktiert dargestellten Faltkanten gebildet und das Gebilde nach Figur 18, wie dargestellt in der oben genannten WO- Schrift zu einem Airbag- Hohlkörper geformt.

Figur 19 zeigt einen hiernach hergestellten Airbag- Hohlkörper 136 mit einer dem Hauptteil 129 entsprechenden Aufprallfläche 138, einem Generatormund 139 und luftdurchlässigen Abschnitten 137, von denen nur einer dargestellt ist.

Variante 3

Ein Airbag- Hohlkörper lässt sich auch aus einer zweilagig gewebten Materialbahn 140 gemäß Figur 20 erzeugen. In dieser Bahn sind gegeneinander verschachtelt Trapeze 142 vorgesehen. Sie haben je eine lange Seite 144, eine kurze Seite 146 und schrägliegende, geradlinige Schenkel 148. Längs der kurzen Seiten 146 und der Schenkel 148 sind beide Materialbahnen längs Streifen 146w, 154w und 148w miteinander verbunden. Dagegen bleiben sie längs der langen Seiten 144 unverbunden. Im Falle einer Bahn aus textilem Material, sind die Streifen 146w, 154w und 148w gewebt. Bei anderen Materialien können die Streifen geklebt oder genäht sein. Die einzelnen Trapeze 142 werden durch Schnitte etwa längs der Mitten der Streifen 148w und der in der Mitte der Bahn angeordneten Streifen 154w, und langen Seiten 144 herausgeschnitten.

Man erhält auf diese Weise kelchförmige Hohlkörper 158 nach Figur 21. Diese Hohlkörper sind nur oben (in Figur 21) offen. Es werden nun zur Erzeugung der gewünschten Airbagform entweder nur an der vorderen Seite oder nur an der rückwärtigen Seite oder an beiden Ansatzstücke befestigt. Setzt man nur oberhalb einer gestrichelt dargestellten Geraden 162 etwas an, so genügt ein kleiner annähernd dreieckförmiger mittiger Ansatz 164. Setzt man dagegen oberhalb einer Geraden 160 an, so erhält die rückwärtige Wandung ein Ansatzstück 150 in Form eines flachen Rechtecks. An der vorderen Wandung ist ein Ansatzstück 152 anzubringen, in Form eines Dreiecks mit abgerundeten Schenkeln und größer als der Ansatz 164. Ferner werden formgebende Ausschnitte gemacht, nämlich 149 links und rechts.

Die bisher offenen oberen Ränder der kelchförmigen Hohlkörpers 158 werden dann miteinander verbunden, also vernäht, verklebt, verschweißt, oder dergleichen. Es ergibt sich damit der Airbag- Hohlkörper nach Figur 19, wobei der Mittelabschnitt 156 aus Figur 21 die Aufprallfläche 138 bildet. Die beiden Seitenabschnitte 157 des Hohlkörpers 158 bilden die Seitenwände des Airbag- Hohlkörpers und enthalten die luftdurchlässigen Abschnitte 137.

Durch die Anordnung der Trapeze in der Materialbahn 140 kommt man dort praktisch ohne Verschnitt aus. Von dem kelchförmigen Hohlkörper 158 werden nur kleine Flächen, nämlich für die formgebenden Ausschnitte 149 abgetrennt. Die anzusetzenden Ab-

schnitte 150, 152 oder 164 werden aus einer zweiten Materialbahn gewonnen, wie es oben anhand der Figuren 11 und 14 beschrieben wurde. Es entsteht also wiederum außerordentlich wenig Verschnitt.

Die Kanten kc und kd haben spiegelbildliche Formen. Werden der Mittelabschnitt 156 und der linke Seitenabschnitt 157 längs einer Faltkante 166 zusammengefaltet, so liegen die freien Kanten kc und kd aufeinander und können in einer Ebene miteinander vernäht werden. Das gleiche gilt für die freien Kanten ke und kf. Schließlich werden die freien Kanten kg und kh nach Falten des rückwärtigen Abschnittes um eine mittige Faltkante (hinter der Faltkante 168) wiederum in einer Ebene aufeinandergelegt und miteinander vernäht. Für den Generatormund 139 bleibt eine kleine Öffnung übrig, die entweder von dem Ansatzstück 150 umgeben ist oder, ohne dieses Ansatzstück, zwischen den inneren Enden der freien Faltkanten kg und kh liegt.

Dadurch, daß der kelchförmige Hohlkörper nach Figur 21 unten und an den Seiten bereits geschlossen ist, sind dort also keine freien Kanten mehr miteinander zu verbinden, so daß die Verbindungsvorgänge, insbesondere Nähvorgänge, gespart werden.

Figur 22 zeigt perspektivisch einen Airbag- Hohlkörper anderer Form, der insbesondere für die Beifahrerseite geeignet ist. Er ist aus Zuschnitten nach den Figuren 23 und 24 herstellbar.

Die der zu schützenden Person zuzukehrende Aufprallfläche ist hier an der Rückseite zu denken. Die Blickrichtung ist also schräg von vorne gegen den Airbag und gegen die zu schützende Person.

Man erkennt in Figur 22 den Mittelabschnitt 192a, der hier vorne liegt. Hinten liegt der Mittelabschnitt 192, der die Aufprallfläche bildet. Um Faltkanten 193 und 194 sind Außenabschnitte 198 nach vorne beziehungsweise nach hinten geklappt und in einer Naht miteinander vereinigt. Eine Naht verbindet die Schenkel 200a und 200b miteinander, eine weitere die Schenkel 201a und 201b miteinander. Das lange Ansatzstück 196 ist unten zu erkennen. Es ist in einem Bogen nach vorne gekrümmt und soll dann mit dem kurzen Ansatzstück 197 verbunden werden, nachdem ein Gasgenerator zwischen diesen Ansatz-

stücken eingeführt, und mit Hilfe besonderer Zusatzstücke befestigt worden ist. Diese Zusatzstücke lassen sich an den Kanten 202 befestigen und halten ihrerseits den Gasgenerator. Sie sind hier nicht dargestellt.

Die Figuren 23 und 24 zeigen Zuschnitte, aus denen dieser Hohlkörper gebildet wird. In einer doppelagigen Materialbahn werden Trapeze gegeneinander versetzt angeordnet. Diese Trapeze 180a und 180b haben wesentlich steilere Flanken als die nach Figur 20. Die Trapeze können, ebenso wie in Figur 20, in beiden Hälften einer Bahn angeordnet werden oder auch die ganze Breite einer Bahn einnehmen. Sie sind gegeneinander verschachtelt untergebracht, wie nach Figur 20. An den herausgeschnittenen Trapezen werden dann formgebende Ausschnitte 184a, b, bis 187a, b erzeugt. Die oberen Ausschnitte 184a, b und 185a, b sind kleiner als die unteren Ausschnitte 186a, b und 187a, b. Die Formen der Ausschnitte werden je nach der erwünschten Raumform des Airbag-Hohlkörpers gewählt.

Die freien Kanten der formgebenden Ausschnitte sind konvex oder z. T. gerade, wie unten in Figur 23 und 24. Damit verbleiben obere, waagerechte freie Kanten 190a und 190b und untere freie Kanten 191a und 191b. Es werden nun innerhalb beider Trapeze 180a, 180b Innenfaltkanten 193, 194, z.B. durch Prägen erzeugt.

Aus einer zweiten Materialbahn werden rechteckige Ansatzstücke 196 und 197 herausgetrennt, die gleiche Breiten aber unterschiedliche Längen haben, also ohne jeglichen Verschnitt aus dieser zweiten Materialbahn zu gewinnen sind. Die Ansatzstücke 196 und 197 werden später an freien Kanten 191a und 191b der beiden Mittelabschnitte 192a, 192b befestigt, z.B. dort angenäht.

Die Kanten des formgebenden Ausschnittes 184a des Trapezes 180a werden miteinander verbunden, ebenso die des formgebenden Ausschnittes 185a desselben Trapezes. Das gleiche gilt für die formgebenden Ausschnitte 184b und 185b oben in Figur 24. Es ergeben sich am Airbag-Hohlkörper Nähte, von denen 184b', 185a' und 185b' oben in Figur 22 dargestellt sind. Die Kanten der formgebenden Ausschnitte haben vorzugsweise spiegelbildliche Formen.

Anders ist es bei den formgebenden Ausschnitten unten in Figur 23 und 24. Die Kanten 202 und 204 des formgebenden Ausschnittes 186a werden miteinander verbunden, ebenso die entsprechenden Kanten des formgebenden Ausschnittes 187a. Dagegen bleiben die Kanten der formgebenden Ausschnitte 186b und 187b in Figur 24 unverbunden. An die Kanten 206 und 208 können Aufnahmeteile (ebenfalls Zuschnitte) zur Befestigung eines Gasgenerators angenäht werden (dies ist in den Figuren nicht dargestellt). Der Gasgenerator wird hierdurch zwischen den Ansatzstücken 196 und 197 untergebracht, was ebenfalls nicht dargestellt ist. Diese Ansatzstücke umschließen den Gasgenerator (Figur 22 unten) und werden schließlich an ihren freien Kanten 210a und 210b miteinander vernäht.

Der Schenkel 200a des Trapezes 180a wird mit dem Schenkel 200b des Trapezes 180b verbunden, insbesondere vernäht. Ebenso werden die Schenkel 201a und 201b miteinander verbunden. Dann werden die oberen freien Kanten 190a und 190b miteinander verbunden.

Variante 4

Die Figuren 25 bis 29 zeigen die Herstellung eines Airbags, der, bei entsprechenden Abmessungen, für die Fahrerseite, wie auch für die Beifahrerseite geeignet ist. Es wird ausgegangen von einem flachen Hohlkörper, der zweilagig gewebt ist. Der flache Hohlkörper hat abgerundete Ecken 230, was sich ebenfalls durch Weben schon bewirken lässt. Die in Figur 25 erkennbare Grundform ist die eines Viereckes. Dies kann ein regelmäßiges Viereck sein, wie ein Quadrat, ein Rechteck, ein Trapez, ein Rhombus, oder ein unregelmäßiges Viereck mit unterschiedlichen Eckwinkeln und unterschiedlich langen Seiten. Zur Volumenbildung, also Schaffung der gewünschten Tiefe des Airbag-Hohlkörpers, werden von den abgerundeten Ecken her formgebende Ausschnitte 232 hergestellt, die gegen das Zentrum des Vierecks spitz zulaufen.

Zur Bildung eines räumlichen Airbags müssen die obere Lage 234 und die in Figur 25 nicht zu erkennende untere Lage 234u auseinandergezogen werden (vgl. Figur 28). Zu diesem Zweck werden eine obere Außenfaltkante 236 und eine untere 236u gebildet, die von den Spitzen der formgebenden Ausschnitte 232 gegen das Zentrum verlaufen. Die jeweils obere und untere Außenfaltkante können gleichzeitig durch Einführen und Andrücken von Wärmeleisten geprägt werden. In einer der Lagen wird ein Loch 238 zum

Anschuß eines Gasgenerators herausgeschnitten, und zwar entweder zentral, wie in Figur 25 dargestellt, oder seitlich versetzt. Ein Bereich 240, der das Loch 238 umgibt, wird verstärkt, entweder beim Weben der oberen Lage oder durch Aufbringen von zusätzlichem Material.

Figur 28 zeigt die obere Lage 234 und die untere Lage 234u in Richtung eines Pfeiles 242 in Figur 25 gesehen. Man erkennt rechts die Kanten y und z des formgebenden Ausschnittes der oberen Lage, links die Kanten y' und z' des gleichen Ausschnittes in der unteren Lage. Man erkennt auch die beiden Faltkanten 236, 236u. Werden die obere und die untere Lage in Richtung der Pfeile 244 auseinandergezogen, was die Faltkanten erleichtern, so ergibt sich eine Anordnung nach Figur 29, ebenfalls gesehen in Richtung des Pfeiles 242 in Figur 25. Es werden nun die Kanten y und z des formgebenden Ausschnittes der oberen Lage miteinander verbunden, was durch Nähen Kleben, Schweißen oder auf andere Weise geschehen kann. Ebenso werden die beiden Kanten y' und z' der unteren Lage miteinander verbunden. Somit ergibt sich, immer noch aus der Richtung des Pfeiles 242 gesehen, das kreuzförmige Gebilde nach Figur 29. Der gleiche Vorgang wird an allen übrigen der vier Ecken wiederholt. Hierdurch erhält der Airbag-Hohlkörper seine Tiefe.

Es ist an sich bekannt, das Aufblasen eines Airbags in Richtung gegen den Insassen dadurch zu verzögern, daß Verbindungen eingenäht werden, die beim Aufblasen erst dann durchreißen, wenn der Airbag sich auch in seiner Breite entfaltet. Nach Figur 25 bis 27 werden Aufblassteuerungsverbindungen 246 eingewebt. Sie sind in Bereichen zwischen den formgebenden Ausschnitten außerhalb des das Loch 238 enthaltenden Bereiches angeordnet. Sie haben in Figur 25 V- form. Figur 26 zeigt fünf andere Ausführungsformen von Aufblassteuerungsverbindungen, nämlich einzelne Geraden, je zwei zueinander parallele Geraden, U- form, Zick- Zack- form und Kreis. Auch andere Formen können angewandt werden. In jedem Falle werden die Aufblassteuerungsverbindungen mit eingewebt, was Nähvorgänge erspart.

Figur 27 zeigt eine andere Form einer Aufblassteuerungsverbindung. Diese umgibt nämlich spiralförmig den das Loch 238 enthaltenden Mittelabschnitt zwischen beiden Lagen.

Man kann auch zur Erzeugung der Aufblassteuerungsverbindungen die beiden Lagen nur stellenweise miteinander verbinden, sie also zusammenheften und sie dann später vernähen.

Läßt sich der Airbag- Hohlkörper auf die hier beschriebene Weise nicht ausreichend gut dem Fahrzeuginnenraum anpassen, so kann man an mindestens einer der Seitenkanten 248 der oberen und/oder unteren Lage noch relativ schmale Ansatzstücke anbringen, die einerseits mit dem Rand der oberen Lage, andererseits mit dem Rand der unteren Lage verbunden werden, und dadurch die Tiefe des Airbag- Hohlkörpers an dieser Stelle erhöhen.

Variante 5

Figur 30 zeigt einen Zuschnitt 302 aus Textilmaterial in Form eines Quadrats. Zur Bildung eines Generatormundes werden die vier Spitzen 320 des Quadrats abgeschnitten, und zwar so, daß vier rechtwinklige Dreiecke gleicher Größe entfernt werden. Ferner werden an den vier Seiten des Quadrats, in deren Mitte, formgebende Ausschnitte 324 oder 324a hergestellt, und zwar entweder an allen Seiten rechtwinklige Ausschnitte 324, wie sie Figur 30 rechts zeigt, oder an allen Seiten spitze Ausschnitte 324a mit gekrümmten Kanten, wie sie Figur 30 links zeigt. Die Ausschnitte reichen in jedem Falle bis an die Ecken der quadratischen Aufprallfläche 326 heran. Der Zweck dieser formgebenden Ausschnitte wird weiter unten erläutert.

Der Zuschnitt wird zunächst um eine Mittelgerade gefaltet, die parallel zu einer Seitenkante verläuft und eine Außenfaltkante 304 bildet. Der Zuschnitt wird dann wieder auseinandergefaltet, und es wird eine weitere Außenfaltkante 306 gebildet, die mit der Außenfaltkante 304 ein rechtwinkliges Kreuz bildet. Die Außenfaltkante 306 verläuft also ebenfalls parallel zu einer der Seitenkanten.

Der Zuschnitt 302 wird dann wieder auseinandergefaltet, und es werden Innenfaltkanten 307, 308 gebildet, die in einer Diagonalen verlaufen und somit durch ein den Faltkanten gemeinsames Zentrum, das später einen zentralen Faltpunkt 311 bildet. Alle Faltkanten sind hier und in weiteren Figuren durch strichpunktete Geraden dargestellt. Der Zuschnitt wird nun in die Form nach Figur 302 gefaltet.

Figur 31 zeigt in Draufsicht den oberen Hauptabschnitt 312, der aus dem oberen Quadrat in Figur 30 gebildet wurde. Dieser Hauptabschnitt ist in seiner Längsrichtung (von oben nach unten in Figur 31 nicht gefaltet). Die gestrichelte Mittelgerade in Figur 31 bedeutet die Innenfaltkanten 307 und 308 der beiden, jetzt zusammengefalteten Zwickel 316 und 318. Die Zwickel haben Außenfaltkanten 304 und 306. Nach Figur 31 liegen also ganz unten ein Hauptabschnitt 314, darüber rechts ein zusammengefalteter Zwickel 318, links ein zusammengefalteter Zwickel 316, und ganz oben der Hauptabschnitt 312. Man erkennt hier auch den zentralen Faltpunkt 311.

Diese Faltvorgänge lassen sich mit an sich bekannten Mitteln durchführen, nämlich Faltmaschinen, die je ein Haltegestänge haben, das zum Andrücken des Zuschnitts an eine feste, ebene Unterlage dient, und zwar dicht neben der zu bildenden Faltkante. Von einem Gegengestänge wird dann der freie Teil des Zuschnitts umgeklappt und nach Entfernen des Haltegestänges angedrückt.

Der zusammengefaltete Zuschnitt hat oben in Figur 31 einen Generatormund 321, der durch Abschneiden der vier Spitzen 320 des quadratischen Zuschnitts entstanden ist. Durch die formgebenden Ausschnitte 324 ergibt sich, wie es in Figur 31 rechts dargestellt ist, eine gerade Schnittkante 322. Werden statt der rechtwinkligen formgebenden Ausschnitte 324 Ausschnitte 324a mit gekrümmten Kanten erzeugt (Figur 30 links), so ergeben sich Schnittkanten 322a, wie es links in Figur 31 gezeigt ist. Selbstverständlich werden entweder gerade Schnittkanten 322 oder gekrümmte Schnittkanten 322a auf beiden Seiten erzeugt. Auf diese Weise lassen sich Airbags gewünschter Tiefe und Form, z. B. Birnenform, erzeugen. Die den Schnittkanten 322 und 322a entsprechenden Wandungsteile des Airbags, die für dessen Tiefe maßgebend sind, werden auch "Steg" genannt.

Jeweils in einer Ebene werden vier Nähte hergestellt. Es werden nämlich (rechts in Figur 31) der Hauptabschnitt 312 mit der oberen Lage des Zwickels 318 vernäht sowie unabhängig davon der untere Hauptabschnitt 314 mit der unteren Lage des Zwickels 318. Das gleiche wird auf der in Figur 31 linken Seite durchgeführt. Es werden also vier einzelne Nähte 325 hergestellt, jede für sich in einer Ebene. Die Nähte beginnen jeweils am Ende der Außenfaltkanten 306 bzw. 304 und enden beim Generatormund 321. Die vier Nähte sind also voneinander unabhängig. Vor allem kreuzen sie sich nicht. Sie sind infolgedessen leicht zu überprüfen.

Es ergibt sich ein Airbag- Hohlkörper, wie er in Figur 32 aufgeblasen dargestellt ist. Er hat Außenflächen 327, deren Form sich aus der Form der Schnittkanten 322a in Figur 30 und 31 ergibt, und konische Seitenflächen 323a entsprechend den geraden Seitenkanten 323 oben in Figur 31. Dieser Airbag- Hohlkörper hat eine beim Aufblasen dem Insassen zugekehrte Aufprallfläche 326 von der etwaigen Form eines Quadrats, was nur in Figur 30 durch punktierte Geraden angedeutet ist. Ein solcher Airbag lässt sich gut am Lenkrad unterbringen, ist also für die Fahrerseite besonders geeignet. Dieser Airbag hat etwa Birnenform. Viele weitere Formvarianten sind möglich.

Im folgenden wird anhand der Figuren 33 bis 36 ein Airbag mit rechteckiger Aufprallfläche beschrieben, der für die Beifahrerseite besonders geeignet ist. Je nach dem durch das Fahrzeug vorgegebenen Raum und der Lage der A- bzw. B- Säule werden dann Schnittkurven gewählt, die zu einer geeigneten Airbagform führen. In Figur 33 werden jedoch, lediglich der Einfachheit der Darstellung wegen, formgebende Ausschnitte 324 mit geraden Schnittkanten dargestellt.

Figur 33 zeigt einen quadratischen Zuschnitt 329 zur Erzeugung eines Airbag- Hohlkörpers mit einer rechteckigen, also langgestreckten Aufprallfläche 330. Auch hier sind Innenfaltkanten 331, 332 als Mittelgeraden von zwei Zwickeln 334, 336 vorgesehen. Die zugehörigen Außenfaltkanten 338 bis 341 kreuzen einander jedoch nicht, wie nach Figur 30. Vielmehr befindet sich zwischen den beiden von ihnen gebildeten Schnittpunkten 345, 346 eine zentrale Außenfaltkante, im folgenden "Zentralfaltkante" 344 genannt. In dem Schnittpunkt 345 am linken Ende der Zentralfaltkante 344 laufen die Innenfaltkante 331 und die beiden Außenfaltkanten 338 und 339 zusammen. Entsprechendes gilt für das rechte Ende der Zentralfaltkante. Die Zentralfaltkante 344 und die Außenfaltkante 339 schließen miteinander einen Winkel β ein. Gleiches gilt für die drei übrigen Außenfaltkanten 338, 340 und 341. Dieser Winkel β kann vorzugsweise 135° betragen oder kleiner sein. Die beiden Hauptabschnitte 347 und 348 befinden sich hier beiderseits der Zentralfaltkante 344 und sind zum Teil durch die Außenfaltkanten 338 und 340 bzw. 339 und 341 begrenzt.

Auch hier werden die obere und die untere Spitze 349 zur Bildung eines Generatormundes 321 abgeschnitten. Ebenfalls werden formgebende Ausschnitte 324 erzeugt. Anstelle der hier dargestellten rechtwinkligen Ausschnitte können vorzugsweise Ausschnitte 324a

mit gekrümmten Schnittkanten gewünschter Form hergestellt werden, wie es anhand der Schnittkanten 322a in Figur 30 beschrieben wurde. Es lassen sich also auch hier Airbags großer Tiefe mit gewünschter Außenform, eben durch Formgebung der Schnittkanten, erzeugen.

Figur 34 zeigt den zusammengefalteten Zuschnitt 329 mit dem Hauptabschnitt 348 an der Oberfläche und den beiden zusammengefalteten Zwickeln 334 und 336 darunter. Diese liegen oberhalb des jetzt unten liegenden Hauptabschnitts 347. Die Innenfaltkanten 331 und 332 der beiden Zwickel sind hier ebenfalls angedeutet. Bei einem Winkel β von 135° verlaufen die beiden Innenfaltkanten 331 und 332 zueinander parallel. Es ergibt sich demnach (in Figur 34 unten) ein relativ großer Generatormund 321. Wünscht man einen kleineren Generatormund, so kann man dies durch Verkleinern des Winkels β erreichen, wie die strichpunktiierte Innenfaltkanten 331' und 332' nur ungefähr andeuten. Man wird in diesem Falle die Längen der Aufprallfläche und der Zentralfaltkante verkleinern.

Anhand der Figuren 35 und 36 sollen nun die Falt- und Näh- oder Verbindungsorgänge beschrieben werden, durch die der Zuschnitt nach Figur 33 in die Form des zusammengefalteten Hohlkörpers nach Figur 34 übergeführt wird.

Zunächst wird der Zuschnitt längs der Außenfaltkante 341 gefaltet (Fig. 35). Der rechte obere Teil des Zuschnitts nach Figur 33 wird nach hinten umgefaltet, und zwar auch jenseits des Schnittpunktes 346, längs einer hier in überlangen Strichen dargestellten Faltkante 352. Eckpunkte a, b und c (vgl. Figur 33) vom oben liegenden Hauptabschnitt 348 und dem darunter gefalteten Zwickel 336 liegen dann übereinander. Es wird nun eine Naht 350 von a über b nach c hergestellt. Sie endet am Generatormund 321. Dann wird nach Figur 36 um die Außenfaltkante 339 und ihre Verlängerung gefaltet, wobei Teile des Hauptabschnitts 347 nach oben wegstehen. Vernäht wird von einem Eckpunkt d an, über Eckpunkt e bis Eckpunkt f am Generatormund 321. (Naht 351)

In diesen beiden Fällen wurde jeweils der oben liegende Hauptabschnitt mit der benachbarten Hälfte der Zwickel 334 und 336 vernäht. (Diese Hälften sind in Figur 33 unten dargestellt).

Im Zuge dieser beiden Nähvorgänge bildet sich bei nur geringer Unterstützung die Zentralfaltkante 344, während die beiden Hauptabschnitte 348 und 347 unter einem Winkel voneinander abstehen.

Die beiden Hauptabschnitte werden nun um die Zentralfaltkante 344 deckungsgleich aufeinander gefaltet. Bei diesem Vorgang bilden sich fast automatisch beidseitig die Innenfaltkanten 331 und 332 der Zwickel 334 und 336. Es ergibt sich somit die Lage nach Figur 34.

Nun werden, jeweils in einer Ebene, zwei Nähte hergestellt, nämlich zwischen den Eckpunkten g, h und j einerseits und k, l und m andererseits. (Sind, wie hier, die Spitzen rechts und links im Zuschnitt stehen geblieben, decken sich die Punkte c und j einerseits sowie f und m andererseits.)

Es wurde bereits erwähnt, daß bei textilem Material aus Kunstfasern, die freien Kanten miteinander verklebt oder verschweißt werden können, daß also keine Nähte erzeugt werden müssen. Entsprechendes gilt für Kunststoff-Folie.

Die in dieser Weise gebildeten Hohlkörper für die Airbags sollen in der Nachbarschaft des Generatormundes 321 eine Verstärkung aus einer oder mehreren Lagen Textilmateri al zum Schutz gegen die aus dem Generator strömenden heißen Gase erhalten. Figur 37 zeigt dies anhand eines Airbag-Hohlkörpers mit quadratischer Aufprallfläche nach den Figuren 30 und 31. Entsprechendes gilt für Hohlkörper mit rechteckiger Aufprallfläche nach Figur 33 und 34.

In Figur 37 ist oben ein Verstärkungshauptabschnitt 364 dargestellt. Normalerweise müßte für den oberen und unteren Hauptabschnitt sowie für jeden der Zwickel je ein Verstärkungsabschnitt vorgesehen und mit angenäht werden. Wie Figur 38 zeigt, kann man jedoch alle Verstärkungsabschnitte in einem quadratischen Verstärkungszuschnitt 362 zusammenfassen. Dieser Verstärkungszuschnitt ist ähnlich aufgebaut, wie der Zuschnitt für den Airbag nach Figur 30. Er hat also oben und unten einen Verstärkungs-Hauptabschnitt 364 und rechts und links einen Verstärkungszwickel 366. Der Zuschnitt hat Außenfaltkanten 368, die einander in einem gedachten Zentrum kreuzen, sowie eine einzige durchgehende Innenfaltkante 370. Eine Mittelöffnung 363 ist herausgeschnitten.

Der Verstärkungszuschnitt 362 wird in der gleichen Weise gefaltet, wie der Zuschnitt nach Figur 30 und 31. Er wird dann über den zusammengefalteten Zuschnitt 302 für den Airbag- Hohlkörper gestülpt, so daß sich die Lage nach Figur 37 ergibt. Die einzelnen Teile des Verstärkungszuschnitts werden nun gemeinsam mit den einzelnen Teilen des Zuschnitts für den Airbag- Hohlkörper durch in Umfangsrichtung verlaufende Nähte 372 vernäht. Soll die Verstärkung nicht einlagig, sondern mehrlagig sein, so werden mehrere Verstärkungszuschnitte 362 übereinander gestülpt. Auch in diesem Falle wird nur einmal vernäht, nämlich der Airbag- Hohlkörper zusammen mit allen Verstärkungszuschnitten.

Nach dem Herstellen der Nähte wird der textile Hohlkörper durch den Generatormund hindurch umgestülpt, so daß die zunächst freien Nahtränder innen liegen.

Statt einen Verstärkungsabschnitt aufzubringen, kann man in einem den Generatormund 321 umgebenden Bereich durch Weben ein ausreichend dickes Material erzeugen.

Wie gezeigt wurde, läßt sich unter Verwendung eines einstückigen, vorgefalteten Zuschnitts und dessen Vernähen in jeweils einer Ebene der Fertigungsprozeß weitgehend automatisieren, was eine erhebliche Kosteneinsparung bedeutet. Voraussetzung dafür sind bei der Herstellung eines textilen Airbags ein- oder mehrlagige unbeschichtete Gewebe gleicher Fadendichte und gleichen Filamentgarntyps. An der den zu schützenden Insassen abgewandten Seite des Airbag muß das Gewebe eine höhere Luftdurchlässigkeit haben als an der Aufprallfläche. Die Luftdurchlässigkeitswerte lassen sich durch geeignete Bindungen erzielen. Festigkeit und Dehnung des Gewebes sind in Kett- und Schußrichtung gleich. Die Gasdurchlässigkeitskurven eines solchen Gewebes sind dann unterschiedlichen Belastungsverhältnissen optimal angepaßt.

.-.-.-.

BEZUGSZEICHEN**Variante 1**

10	Zuschnitt
12	Spitze
14, 15	Seitenkante
16	Hauptkante
18	Endabschnitt
20	Ausschnitt
22	Bahn
24	Innen- Faltkante
28, 30	Zuschnitt- Teil
32	Stelle
34, 36	Seitenkantenabschnitt
37	Innen- Faltkante
38	Stück der Mittelgeraden
39	Naht
40	Innen- Faltkante
41	quadratischer Abschnitt
42	zusammengefalteter Teil
43	oberes Dreieck
44	Seitenkantenabschnitt
45	unteres Dreieck
46	Naht
48	Außenkante
49	freie Kante
50	Stück
51	Seitenkantenabschnitt
52	Rohr
54	Generatormund
56, 58	Ausschnitt
60, 62	Ausschnitt
64	Strecke
66	Endabschnitt

68 **gasdurchlässige Zone**
69 **Faltkante**

Variante 2

101 **Materialbahn**
103 **gleichschenkliges Dreieck**
105 **Mittelhöhe**
107 **Materialbahn**
109 **Ansatzstück**
111 **Flanke**
114 **Ansatzkante**
116 **Materialbahn**
118 **Hauptbestandteil**
120 **Materialbahn**
122, 124, 125 **Ansatzstück**
126, 128 **Materialbahn**
129 **Hauptbestandteil**
132 **Spitze**
134 **Ansatzstück**

Variante 3

136 **Airbag- Hohlkörper**
137 **Luftdurchlässiger Abschnitt**
138 **Aufprallfläche**
139 **Generatormund**
140 **Materialbahn**
142 **Trapez**
144 **lange Seite**
146 **kurze Seite**
146w, 148w **Streifen**
148 **Schenkel**
149 **formgebender Ausschnitt**
150, 152 **Ansatzstück**
154 **Streifen**
156 **Mittelabschnitt**
157 **Seitenabschnitt**

158	kelchförmiger Hohlkörper
160, 162	Gerade
164	mittiger Ansatz
166, 168	Faltkante
179	Airbag- Hohlkörper
180a, 180b	Trapez
184a, b bis 187a, b	formgebender Ausschnitt
184b', 185a', b'	Naht
190a, 190b	mittige freie Kanten
191a, 191b	mittige freie Kanten
192a, 192b	Mittelabschnitt
193, 194	Innenfaltkante
196, 197	Ansatzstück
198	Außenabschnitt
199	Aufprallfläche
200a, b, 201a ,b	Schenkel
202, 204	Kante
206, 208	Kante
210a, 210b	freie Kante
kc bis kh	freie Kanten

Variante 4

230	Rundung
232	formgebender Ausschnitt
234	obere Lage
234u	untere Lage
236	Außenfaltkante
238	Loch
240	Bereich
242, 244	Pfeil
246	Aufblassteuerungsverbindung
248	Seitenkante
y, z, y', z'	Kante

Variante 5

302	Zuschnitt
304, 306	Außenfaltkante
307, 308	Innenfaltkante
311	zentraler Faltpunkt
312, 314	Hauptabschnitt
316, 318	Zwickel
320	Spitze
321	Generatormund
322, 322a	Schnittkante
323	Seitenkante
323a	Seitenfläche
324, 324a	formgebender Ausschnitt
325	Naht
326	Aufprallfläche
327	Außenfläche
329	Zuschnitt
330	Aufprallfläche
331, 332	Innenfaltkante
334, 336	Zwickel
338 bis 341	Außenfaltkante
344	Zentralfaltkante
345, 346	Schnittpunkt
347, 348	Hauptabschnitt
349	Spitze
350, 351	Naht
352	Faltkante
362	Verstärkungszuschnitt
363	Mittelöffnung
364	Verstärkungs- Hauptabschnitt
366	Verstärkungszwickel
368	Außenfaltkante
370	Innenfaltkante
372	Naht

a, b, c, bis m Eckpunkte

...

PATENTANSPRÜCHE

Variante 1

1. Verfahren zur Herstellung eines Airbag- Hohlkörpers aus einem einzigen, insbesondere einstückigen Zuschnitt (10), der aus Textilmaterial oder Kunststoff- Folie besteht, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß aus einer *einlagigen* Materialbahn (22) dicht nebeneinander *Dreiecke* ausgeschnitten werden, deren Spitzen, in Bahnlägsrichtung betrachtet, abwechselnd gegen den einen und den anderen Bahnrand weisen,
 - b) daß die Dreiecke eine *Spitze* (12), von dieser ausgehende *Seitenkanten* (14, 15) und eine deren andere Enden verbindende *Hauptkante* (16) haben,
 - c) daß ein der Spitze (12) benachbarter Teil des Zuschnitts von etwa der Breite eines Viertels einer der Seitenkanten (14) um eine Faltkante (24) gefaltet wird, die unter einem rechten Winkel zu dieser Seitenkante (14) verläuft, derart, daß dann zwei *Seitenkantenabschnitte* (34, 36) aufeinanderliegen,
 - d) daß diese Seitenkantenabschnitte (34, 36) miteinander verbunden werden,
 - e) daß dann der andere der Spitze (12) benachbarte Teil des Zuschnitts von gleicher Breite um eine entsprechend angeordnete Innen- Faltkante (37) und um ein Stück einer Mittelgeraden des Dreiecks (Innen- Faltkante 38) gefaltet wird, derart, daß dann wiederum Seitenkantenabschnitte (48, 51) aufeinanderliegen,
 - f) daß auch diese Seitenkantenabschnitte (48, 51) miteinander verbunden werden,
 - g) daß die dann noch freien Abschnitte (44) der beiden Seitenkanten (14, 15) aufeinandergelegt und miteinander verbunden werden,
 - h) daß die beiden Abschnitte der Hauptkante (16) beiderseits ihrer Mitte aufeinandergelegt und miteinander verbunden werden und
 - i) daß zur Bildung eines Generatormundes (54, Fig. 5) die beiden von den Seitenkanten (14, 15) und der Hauptkante (16) gebildeten Endabschnitte (18) abgeschnitten werden.

(Figuren 1 bis 5)

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, die Dreiecke **rechtwinklig und gleichschenklig** sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß, insbesondere vor den Falt- und Verbindungs vorgängen, in der Mitte der Hauptkante (16) ein dreieckiger **Ausschnitt** (20) hergestellt wird, und
 - b) daß die freien Kanten dieses Ausschnitts (20) aufeinandergelegt und miteinander verbunden werden. (Naht 46).
(Figuren 1 und 5)
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des dreieckigen Ausschnitts (20) zum Verstärken der dem Generatormund (54) benachbarten Zuschnittsteile verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkanten (14) etwa in ihrer Mitte Ausschnitte (56) in Form flacher Dreiecke, jedoch mit konkav gekrümmten Kanten haben. (Figuren 6 und 8)
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Spitze (12) des Dreiecks die Seitenkanten (14, 15) abgerundet sind, derart, daß sich ein vergrößerter Spitzewinkel ergibt. (Figuren 6 und 8)
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Zuschnitt in den der Spitze benachbarten Hälften der Seitenkanten (14, 15) Ausschnitte (60) in Form etwa rechtwinkliger Dreiecke hergestellt werden. (Figur 7)
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung eines Airbag- Hohlkörpers **abweichender Form**, von der Hauptkante (16) ausgehend, in gleichen Abständen beiderseits ihrer Mitte dreieckige Ausschnitte (62) mit insbesondere konkaven Kanten hergestellt werden. (Figur 8)

9. Verfahren nach Anspruch 4, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ausschnitte (56, 60, 62) zur Bildung einer asymmetrischen Form des Airbags, ungleiche Größen und/oder Formen haben. (Figuren 6, 7, 8)
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuschnitt um zwei Faltkanten (69) gefaltet wird, die rechtwinklig zur Hauptkante (16) durch die Ausschnitte (62) verlaufen, derart, daß Endabschnitte (66) zum Teil auf eine Strecke (64) des Hauptabschnitts gefaltet werden, zum Teil zu einem davon abstehenden Generatormund (54) (Figur 8 und 9)
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahn und die Zuschnitte aus *Textilmaterial* bestehen, das aus Kunstfasern hergestellt ist, und daß die freien Kanten der Zuschnitte miteinander vernäht, verschweißt oder verklebt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahn und die Zuschnitte aus *Kunststoff-Folie* bestehen und daß ihre freien Kanten miteinander verschweißt oder verklebt werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander zu verbindenden Ränder der Zuschnitte von einem U-förmig gefalteten Verstärkungsband umfaßt werden, das dann mit den Rändern vernäht wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß die Materialbahn *Ausblaslöcher* oder *gasdurchlässige Zonen* (68) hat, nämlich Zonen, die aus einem stärker gasdurchlässigen Material bestehen, als der Rest der Bahn,
 - b) daß die Ausblaslöcher oder gasdurchlässigen Zonen (68) in der Bahn so angeordnet sind, daß sie beim fertigen, aufgeblasenen Airbag an Stellen außerhalb einer dem Insassen zugekehrten Aufprallfläche liegen.

(Figur 2)
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die gasdurchlässigen Zonen (68) die Form von in Bahnquerrichtung verlaufenden Streifen haben.

Variante 2

16. Verfahren zur Herstellung eines (insbesondere textilen) Hohlkörpers für einen Airbag, wobei Bestandteile einer flächenhaften Grundform aus getrennten Materialbahnen gewonnen und dann miteinander verbunden, insbesondere zusammengenäht werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestandteile eine solche Form und Anordnung innerhalb jeder der Materialbahnen haben, daß nur geringfügige Flächenstücke beim Zuschneiden übrig bleiben, also der notwendige Verschnitt minimiert wird. (Fig. 10 - 17)
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß aus der einen Materialbahn (101) Bestandteile in Form **gleichschenklicher Dreiecke** (103) herausgetrennt werden, deren Mittelhöhen (105) der Breite der Bahn (101) entsprechen und deren Spitzen abwechselnd gegen den einen und den anderen Bahnrand weisen,
 - b) daß aus einer zweiten Materialbahn (107) Ansatzstücke (109) für die beiden Schenkel der dreieckigen Bestandteile gewonnen werden,
 - c) daß geradlinige Ansatzkanten (114) der Ansatzstücke (109) mit je einem der Ränder der zweiten Bahn zusammenfallen und
 - d) daß die Ansatzstücke innerhalb der zweiten Materialbahn (107) miteinander verschachtelt untergebracht sind.(Fig. 10 - 12)
18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß aus der einen Materialbahn (116) Hauptbestandteile (118) der annähernd endgültigen Form gewonnen werden, deren Trennlinien bis auf geringfügige Ausschnitte zusammenfallen,
 - b) daß aus einer zweiten Materialbahn (120) Ansatzstücke (122, 124) für die beiden den Trennlinien entsprechenden Ränder der Hauptbestandteile (118) gewonnen werden und
 - c) daß die Ansatzstücke innerhalb der zweiten Materialbahn miteinander verschachtelt untergebracht sind.(Fig. 13, 14, 14a)

19. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,

- daß aus einer Materialbahn (126) Hauptbestandteile (129) mit einer etwa U-förmigen Kontur mit mittiger Spitze (132) gewonnen werden, deren Spitzen (132) abwechselnd gegen den einen und den anderen Bahnrand weisen,
- daß aus einer zweiten Materialbahn (128) Ansatzstücke (134) für die beiden Seitenflanken der Hauptbestandteile (129) gewonnen werden,
- daß geradlinige Kanten der Ansatzstücke (134) mit je einem der Ränder der zweiten Materialbahn (128) zusammenfallen und
- daß die Ansatzstücke innerhalb der zweiten Materialbahn miteinander verschachtelt untergebracht sind.

(Fig. 16 - 19)

Variante 3

20. Verfahren zur Herstellung eines textilen Hohlkörpers für einen Airbag, dadurch gekennzeichnet,

- daß in Längsrichtung einer zweilagig gewebten Materialbahn (140) hintereinander Trapeze (142) angeordnet sind, deren kurze Seiten (146) abwechselnd am einen und am anderen Bahnrand liegen,
- daß längs der Schenkel (148) und der kurzen Seiten (146) der Trapeze die beiden Lagen eingewebte Streifen (148w, 146w, 154w) miteinander verbunden, aber längs der langen Seiten (144) unverbunden sind,
- daß zur Bildung von Hohlkörpern, die Trapeze (142) durch Schnitte innerhalb und in Längsrichtung der Streifen (148w) aus der zweilagigen Bahn herausgetrennt werden,
- daß an der offenen Seite in beiden Lagen formgebende Ausschnitte (149) erzeugt werden,
- daß an die offene Seite mindestens einer der Lagen ein Ansatzstück (150, 152, 164) befestigt wird und
- daß zum Schließen des Hohlkörpers, bis auf einen Generatormund (139, Fig. 20), freie Kanten (kc, kd; ke, kf) der oberen Lage und freie Kanten (kg, kh) der unteren Lage miteinander verbunden (insbesondere vernäht) werden.

(Fig. 20 und 21)

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Trapeze (142) sich über die halben Breiten der zweilagigen Gewebebahn erstrecken, derart, daß ihre kurzen Seiten in je einem Streifen (154) aneinandergrenzen und die langen Seiten (144) gegeneinander offen sind.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gewebebahnen zweilagig gewebt sind und daß die Streifen (146w, 148w, 154) durch Weben erzeugt werden.
23. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß zwei getrennte, übereinanderliegende Gewebebahnen verwendet werden und daß die Streifen (146w, 148w, 154) durch Nähen, Kleben oder Schweißen erzeugt werden.
24. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die obere und die untere Lage durch ihre Webart unterschiedliche Luftdurchlässigkeit haben und daß der die Aufprallfläche bildende Mittelabschnitt (156) innerhalb der einen Lage geringe Luftdurchlässigkeit hat.
25. Verfahren zur Erzeugung eines insbesondere für die Beifahrerseite geeigneten Airbag- Hohlkörpers (179) von etwaiger Schuhform, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß aus einer zweilagig gewebten Materialbahn Trapeze (180, 181) mit relativ *steilen Schenkeln* (200a bis 200d) herausgetrennt werden,
 - b) daß an den Ecken der kurzen Seiten und nahe den Ecken der langen Seiten der Trapeze formgebende Ausschnitte (184, 185, 186 bis 189) hergestellt werden,
 - c) daß an hierdurch sich ergebenden kurzen und etwa *mittigen Kanten* (191) innerhalb der langen Seiten der Trapeze der oberen und der unteren Lage etwa *rechteckige Ansatzstücke* (196, 197) gleicher Breite aber unterschiedlicher Längen befestigt werden,
 - d) daß um *Innenfaltkanten* (193, 194), die in beiden Lagen von Punkten nahe den ursprünglichen Ecken der kurzen Seiten zu den Enden der kurzen freien Kanten (191) verlaufen, die beiden Außenabschnitte hereingefaltet werden,

- e) daß die den Schenkeln (200a bis 200d) entsprechenden Außenränder jedes der Außenabschnitte (198) der einen Lage mit einem der Außenränder des Außenabschnittes der anderen Lage verbunden, insbesondere vernäht werden,
- f) daß die äußeren Kanten (202) jedes der formgebenden Ausschnitte (186, 187) des Trapezes (180) der einen Lage mit den inneren Kanten (204) des selben formgebenden Ausschnittes verbunden werden und
- g) daß die freien Enden der etwa rechteckigen Ansatzstücke (196, 197) nach dem Anbringen eines Gasgenerators um diesen herum zusammengelegt und miteinander verbunden werden.

(Fig. 22 bis 24)

- 26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Außenabschnitte (198) Filterzonen, insbesondere in Gestalt eines Gewebes vorgesehen sind, das durch seine Webart eine geringere Dichte hat, als der die Aufprallfläche (199) bildende Mittelabschnitt (192a).
- 27. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß zum Anbringen des Gasgenerators zwei Ansatzstücke, insbesondere aus Gewebe, an den äußeren Kanten (206) der den mittigen freien Kanten (191) benachbarten formgebenden Ausschnitte (188, 189) befestigt werden.
- 28. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Falten die *Innenfaltlinien* (193, 194) geprägt werden.

Variante 4

29. Verfahren zur Herstellung eines Hohlkörpers für einen Airbag, der für die Fahrer- und die Beifahrerseite geeignet ist,
 - a) wobei ausgegangen wird von einem flachen Hohlkörper, der die Form eines zweilagigen, regelmäßigen oder unregelmäßigen Vierecks hat und dessen Ränder geschlossen, insbesondere miteinander verwebt sind und
 - b) die obere und die untere Lage (234, 234u) *auseinandergezogen* werden und innerhalb jeder der beiden Lagen in den Eckbereichen Verbindungen hergestellt werden,
dadurch gekennzeichnet,
 - c) daß der flache Hohlkörper zweilagig gewebt wird und insbesondere anstelle seiner vier Ecken nach außen weisende *Rundungen* (230) rapportmäßig gewebt werden,
 - d) im Bereich der vier Ecken *formgebende Ausschnitte* (232) hergestellt werden, die gegen das Zentrum der Zuschnitte spitz zulaufen, und gerade oder konkav gekrümmte Ränder haben,
 - e) daß die Ränder (y, z) der formgebenden Ausschnitte der oberen Lage für sich und die (y', z') der unteren Lage für sich miteinander verbunden werden.

(Fig. 25 - 29)
30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Auseinanderziehen der oberen und der unteren Lage in diesen nach außen vorstehende *Faltkanten* (Außenfaltkanten 236) hergestellt werden, die von den Spitzen der Ausschnitte gegen das Zentrum der beiden Lagen verlaufen.
31. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfaltkanten (236) *geprägt* werden, insbesondere unter Verwendung von *Wärmeleisten*.
32. Verfahren nach Anspruch 29, wobei in der einen Lage (234) des flachen Hohlkörpers ein *Loch* (238) zum Anschluß eines *Gasgenerators* vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Zuschnitt in einem Bereich (240) in der Umgebung des Loches, insbesondere durch Weben, *verstärkt* ist.

33. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Bereich außerhalb eines Loches (238) für einen Gasgenerator *Aufblassteuerungsverbindungen* (246) eingewebt werden, derart, daß sie die beiden Lagen stellenweise miteinander verbinden und erzwingen, daß der Airbag sich beim Beginn des Aufblasens, vor dem Durchreißen der Verbindungen bevorzugt in seiner Breite entwickelt.
34. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufblassteuerungsverbindungen linienförmig sind und in den Bereichen zwischen den formgebenden Ausschnitten angeordnet sind.
35. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufblassteuerungsverbindungen linienförmig sind und die Mitte der Gewebestücke umgeben und zwar außerhalb des Ortes des Gasgeneratorloches und einwärts von den formgebenden Ausschnitten.
36. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer der Seitenkanten der viereckigen Zuschnitte *Erweiterungsstücke* angebracht werden, die den fertigen Airbag der Fahrzeugkontur, insbesondere auf der Beifahrerseite, anpassen.
37. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterungsstücke relativ schmale Streifen von der Länge einer Seitenkante sind, deren eigene Kanten parallel oder schräg zueinander verlaufen.
38. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß Streifen, die beide Lagen miteinander verbindend, beim Weben nur stellenweise zusammengeheftet werden, und daß später beide Lagen längs der Streifen miteinander vernäht werden.

Variante 5

39. Verfahren zur Herstellung eines (insbesondere textilen) Hohlkörpers für einen Airbag mit einer etwa *rechteckigen Aufprallfläche* (30) und einer beachtlichen *Tiefe* quer zur Aufprallfläche, dadurch gekennzeichnet,

- a) daß aus einlagigem, insbesondere textilem Material ein einstückiger, zumindest annähernd *quadratischer Zuschnitt* (29) hergestellt wird,
- b) daß im Verlauf von Faltvorgängen längs der einen *Diagonalen* des Quadrats *Faltkanten* gebildet werden, und
- c) davon ein zentraler Abschnitt eine *Zentralfaltkante* (44) nach Art einer *Außenfaltkante* bildet, in der zwei *Hauptabschnitte* (47, 48) des Zuschnitts ineinander übergehen,
- d) daß zur Bildung von zwei *Zwickeln* (34, 36), die zwischen die beiden Hauptabschnitte jeder Lage zu falten sind, die beiden verbleibenden Außenstücke der Diagonalen *Innenfaltkanten* (31, 32) bilden,
- e) daß von den beiden Enden der Zentralfaltkante her je zwei Außenfaltkanten (40) gegen die Quadratseiten verlaufen, und zwar unter vier gleichen Winkeln β von je insbesondere 135° oder weniger gegenüber der Zentralfaltkante (44),
- f) daß die beiden Zwickel (34, 36) zwischen die beiden Hauptabschnitte (47, 48) in vier dicht aufeinanderliegende Lagen gefaltet werden und
- g) daß jeder freie Rand jedes der Zwickel mit dem freien Rand des benachbarten Hauptabschnitts *verbunden* wird.

(Figur 33)

40. Verfahren zur Herstellung eines (insbesondere textilen) Hohlkörpers für einen Airbag mit einer etwa *quadratischen Aufprallfläche* (26) und einer beachtlichen *Tiefe* quer zur Aufprallfläche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfahrensschritte nach Anspruch 1 verfolgt werden, wobei jedoch in jeder Lage zur Bildung der beiden Zwickel (16, 18)

- a) längs der einen Diagonalen eine durchgehende Innenfaltkante (7, 8) ohne Zentralfaltkante gebildet wird und
- b) längs der beiden Mittelgeraden des Quadrats Außenfaltkanten (4, 6) gebildet werden, die sich in einem zentralen Faltpunkt (11) kreuzen.

41. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß, insbesondere vor den Faltvorgängen, der Zentralfaltkante gegenüberliegende Spitzen (49) des Quadrats zur Bildung eines Generatormundes abgetrennt werden.
42. Verfahren nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß, insbesondere vor den Faltvorgängen, alle vier Spitzen (20) des Quadrats abgetrennt werden.
43. Verfahren nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß, insbesondere vor den Faltvorgängen, von den Ecken der erwünschten Aufprallfläche her gegen die Außenkanten des Zuschnitts *formgebende Ausschnitte* (24, 24a) erzeugt werden.
44. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß die *formgebenden Ausschnitte* (24a) durch nach außen konvexe Schnittkanten (22a) erzeugt werden, die gegeneinander und gegen die Ecken der Aufprallfläche spitz zulaufen. (Figur 1)
45. Verfahren nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß in folgender Reihenfolge gefaltet und verbunden, insbesondere genäht wird:
 - a) der Zuschnitt wird um nur eine der Außenfaltkanten (4, 41) zwischen dem einen Hauptabschnitt (14, 48) und einem der Zwickel (18, 36) gefaltet,
 - b) die freien Ränder von beiden, auch längs der Schnittlinien des dortigen *formgebenden Ausschnitts* (24, 24a), werden miteinander (längs a, b, c) verbunden,
 - c) der Zuschnitt wird um die andere Außenfaltkante (6, 39) zwischen demselben Hauptabschnitt (14, 48) und dem anderen Zwickel (16, 34) gefaltet,
 - d) die freien Ränder von beiden, auch längs der Schnittlinien des dortigen *formgebenden Ausschnitts*, werden miteinander (längs d, e, f) verbunden,
 - e) dabei wird von einer (insbesondere programmierbaren) mechanischen Faltvorrichtung die Zentralfaltkante (44) nach Anspruch 1 oder der zentrale Faltpunkt (11) nach Anspruch 2 gebildet,
 - f) die beiden Hauptabschnitte (12, 14; 47, 48) werden deckungsgleich aufeinander gefaltet, wobei die beiden Zwickel (16, 18; 34, 36) um ihre Innenfaltkanten (7, 8; 31, 32) zwischen die beiden Hauptabschnitte gefaltet werden,

g) die noch verbliebenen freien Ränder von beiden Zwickeln und dem anderen Hauptabschnitt (12, 47) werden, auch längs der formgebenden Ausschnitte (längs g, h, j; k, l, m) miteinander verbunden.
(Fig. 30, 35, 36)

46. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfaltkanten (31, 32) der beiden Zwickel nach dem Falten zueinander *parallel* verlaufen und hierzu die Winkel (β) 135° betragen. (Fig. 34)

47. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfaltkanten (31', 32') der beiden Zwickel nach dem Falten miteinander einen Winkel einschließen, derart, daß sie einander gegen den Generatormund (21) nähern, und daß hierzu die Winkel (β) kleiner als 135° sind.

48. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 47, dadurch gekennzeichnet,
a) daß der Hohlkörper aus *Textilmaterial* hergestellt wird und
b) daß je zwei außen liegende Ränder des Zuschnitts zwischen den Außenenden der Außenfaltkanten und dem Generatormund (21) miteinander *vernäht*, *verklebt* oder *verschweißt* werden. (Nähte 25, 50, 51)
(Fig. 31, 35, 36)

49. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 47, dadurch gekennzeichnet,
a) daß der Hohlkörper aus *Kunststoff-Folie* hergestellt wird und
b) daß je zwei außen liegende Ränder des Zuschnitts zwischen den Außenenden der Außenfaltkanten und dem Generatormund (21) miteinander *verklebt* oder *verschweißt* werden.

50. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper im Bereich des Generatormundes (21) eine *Verstärkung* erhält. (Fig. 37, 38)

51. Verfahren nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß jede Lage der Verstärkung aus einem einstückigen *Verstärkungszuschnitt* (62) etwa in der Form eines Quadrats mit Mittelöffnung (63) hergestellt wird,
 - b) daß jeder Verstärkungszuschnitt in im wesentlichen der gleichen Weise wie der Hohlkörper nach Anspruch 35 oder 36 gefaltet wird, so daß er zwei Verstärkungs- Hauptabschnitte (64) und zwei dazwischen liegende Verstärkungs- Zwickel (66) erhält,
 - c) daß jede Lage des Verstärkungszuschnitts so über das offene Ende des Hohlkörpers gestülpt wird, daß Hauptabschnitte auf Hauptabschnitten und Zwickel auf Zwickeln liegen,
 - d) daß der Verstärkungszuschnitt oder deren mehrere mit dem Hohlkörper verbunden wird/werden.
- (Figur 37)
52. Verfahren nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper und der mindestens eine Verstärkungszuschnitt aus Textilmaterial besteht und mit dem Hohlkörper durch den Generatormund (21) hindurch vernäht wird, und daß mehrere (insbesondere zueinander parallele) Nähte (72) den Generatormund umlaufen.
53. Verfahren nach Anspruch 52, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Verstärkungszuschnitt aus Kunststoff- Folie besteht und mit dem Hohlkörper verklebt oder verschweißt wird.
54. Verfahren nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung durch Weben erzeugt wird.
55. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper, ggf. samt Verstärkung, durch den Generatormund (21) umgestülpt wird.

Zu allen Varianten

56. *Hohlkörper* für einen Airbag, dadurch gekennzeichnet, daß er unter Anwendung eines Verfahrens nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche hergestellt ist.

.-.-.-.

1/16

Variante 1

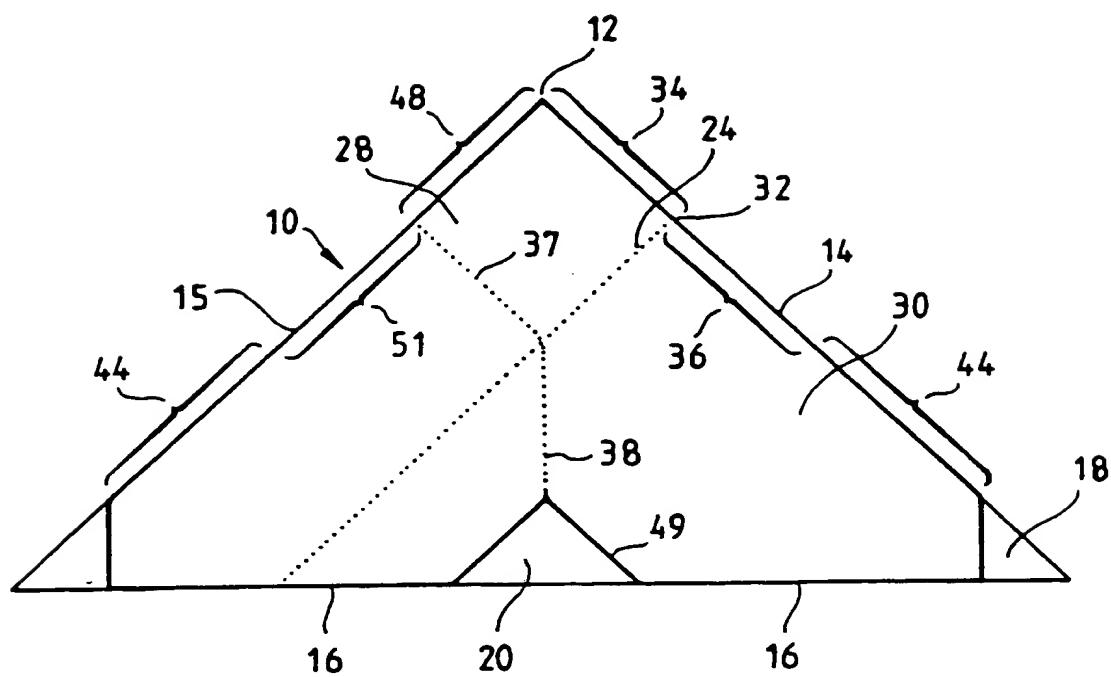


Fig.1

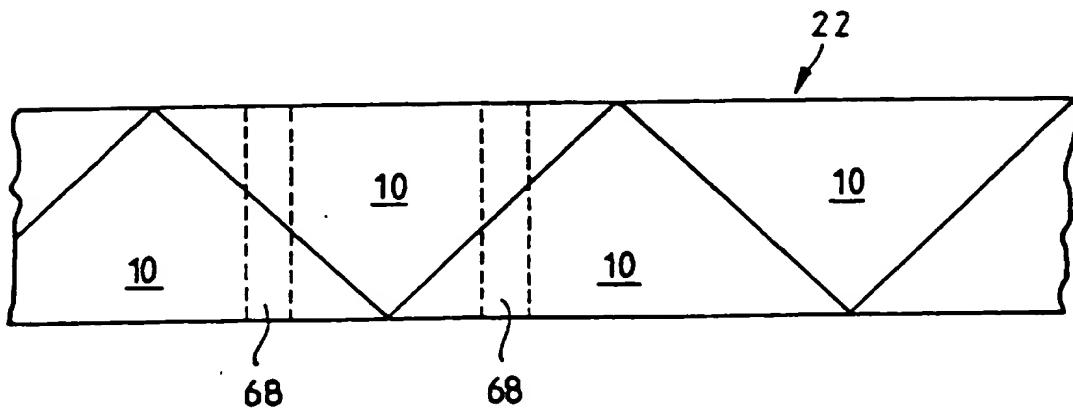


Fig.2

2/16

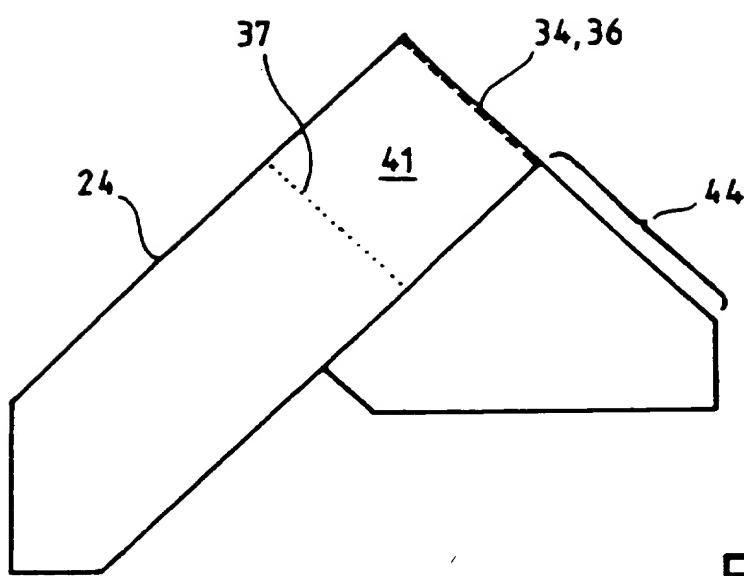


Fig.3

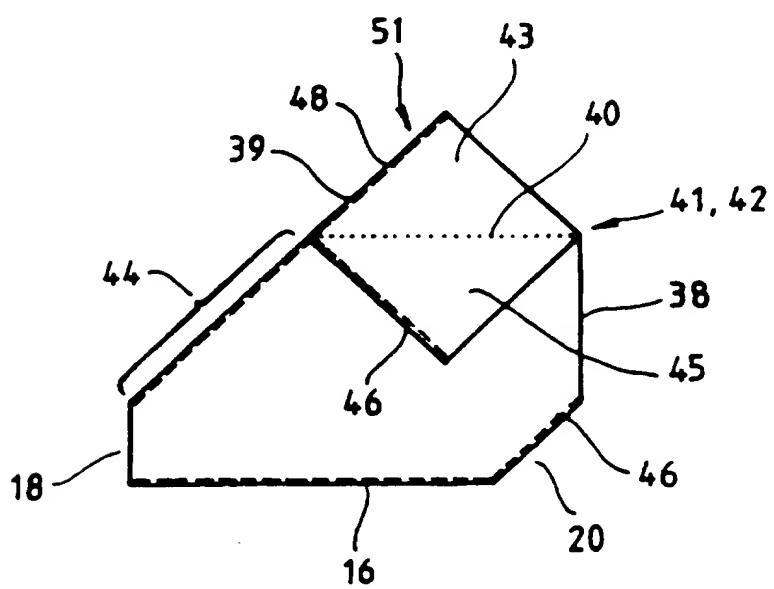


Fig.4

3/16

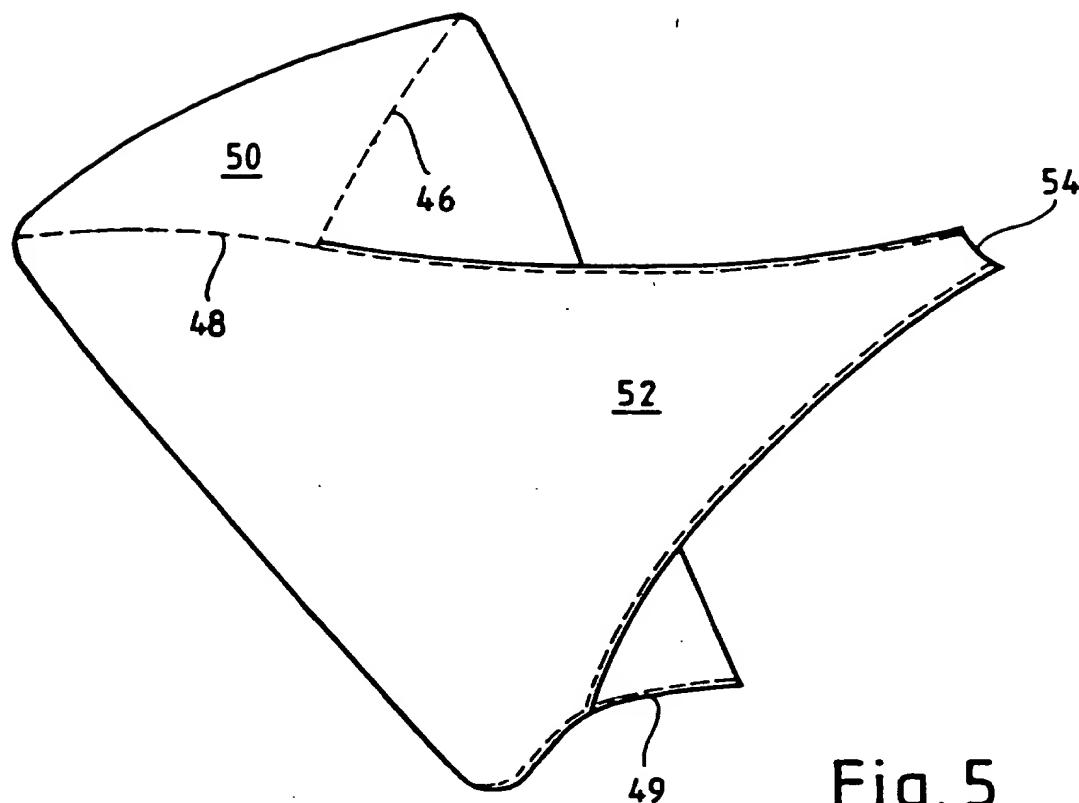


Fig. 5

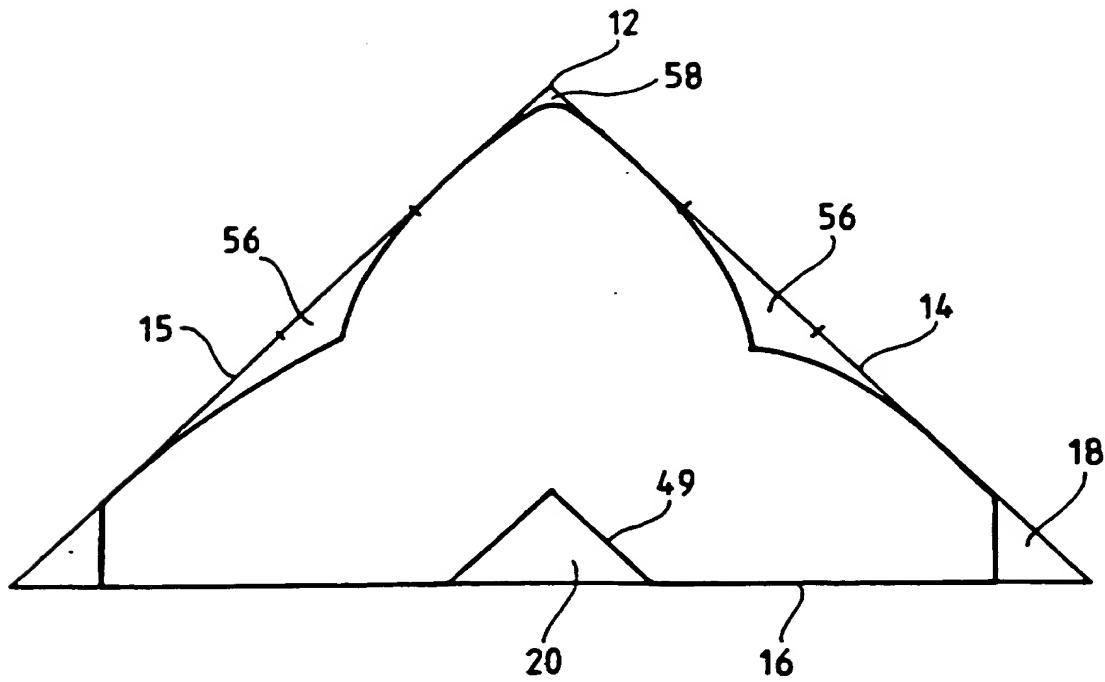


Fig. 6

4/16

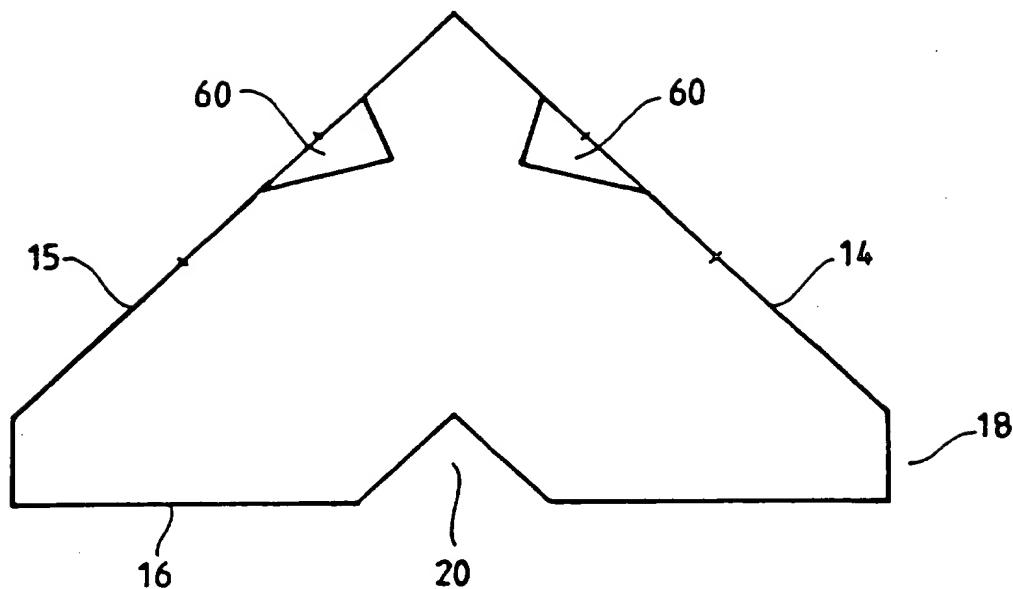


Fig. 7

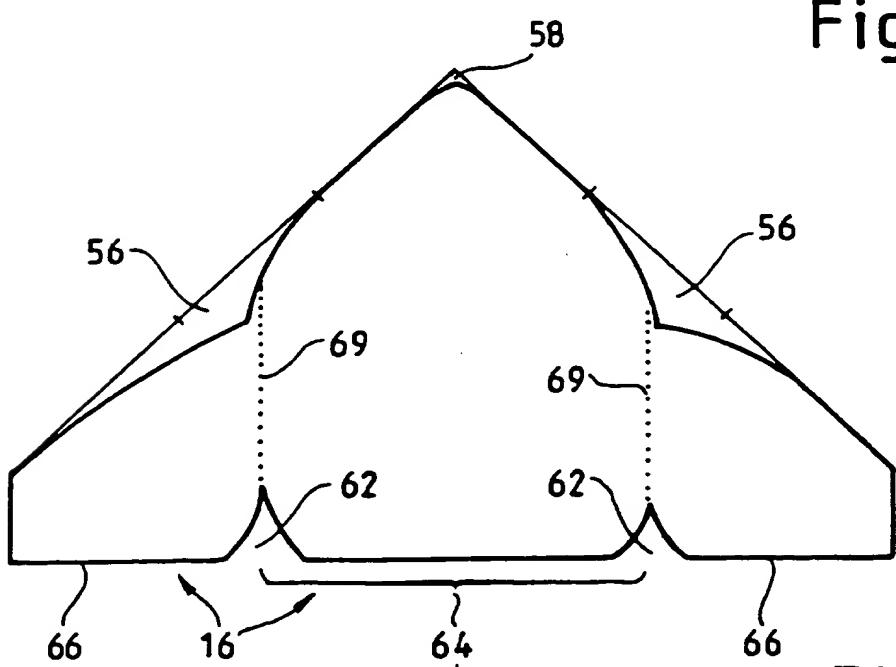


Fig. 8

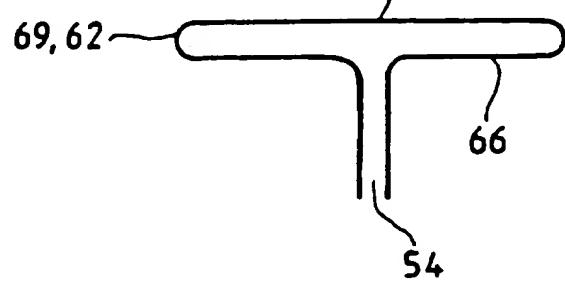


Fig. 9

5/16

Variante 2

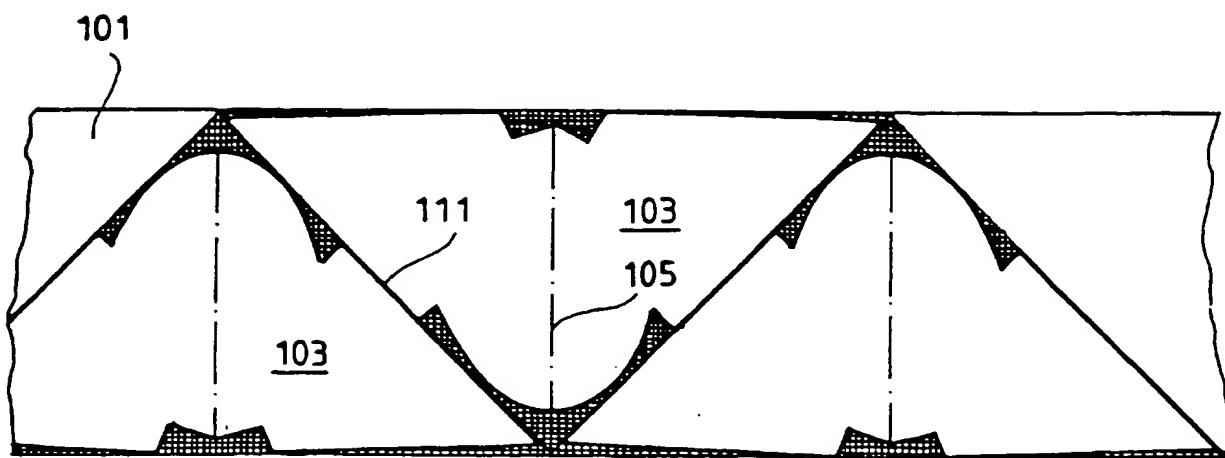


Fig. 10

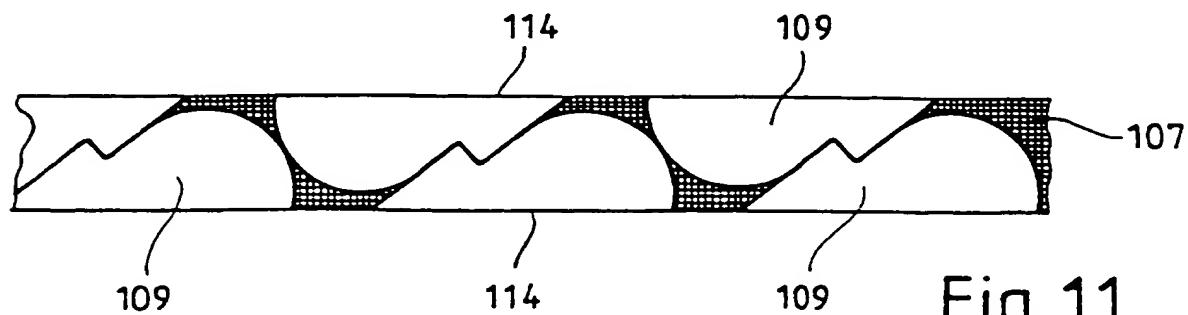


Fig. 11

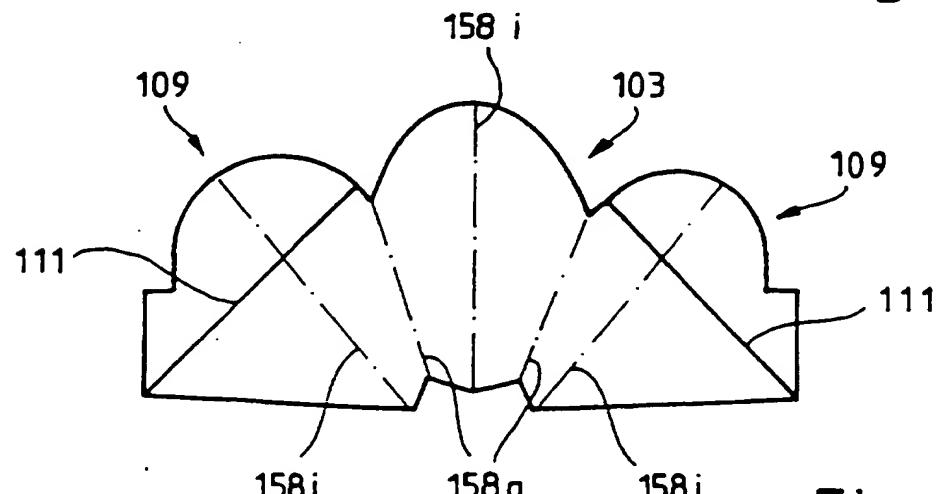


Fig. 12

6/16

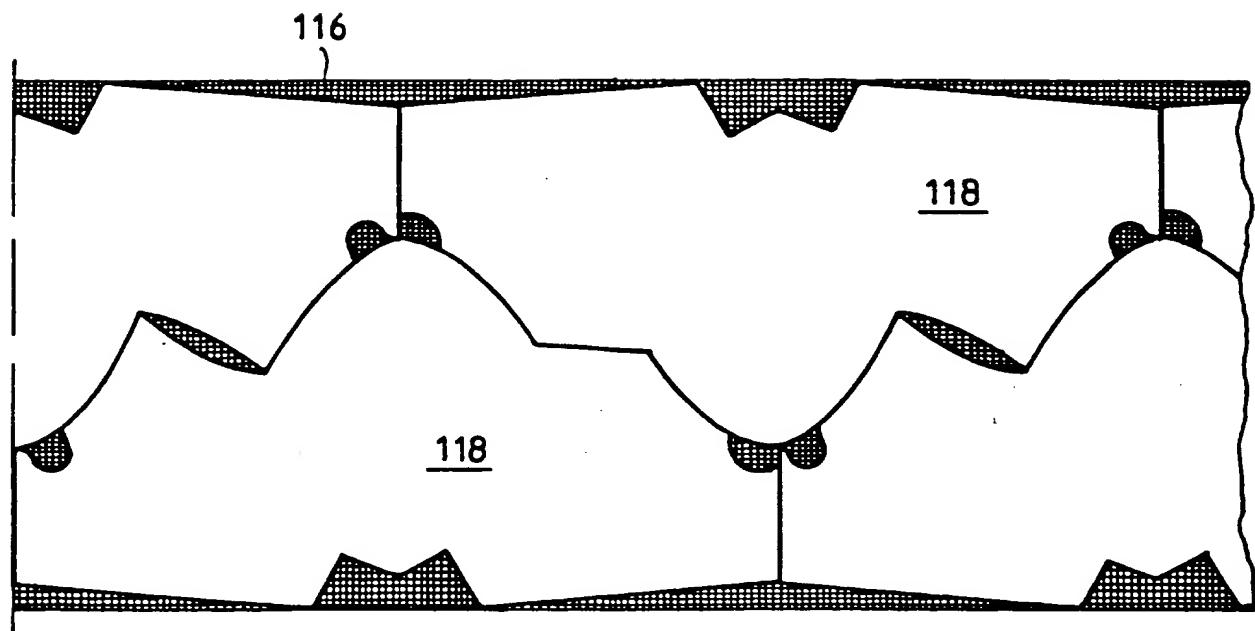


Fig.13

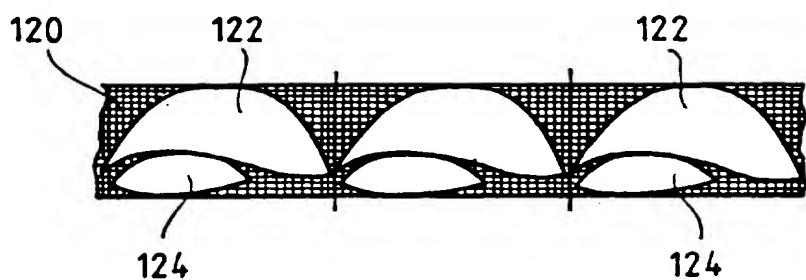


Fig.14

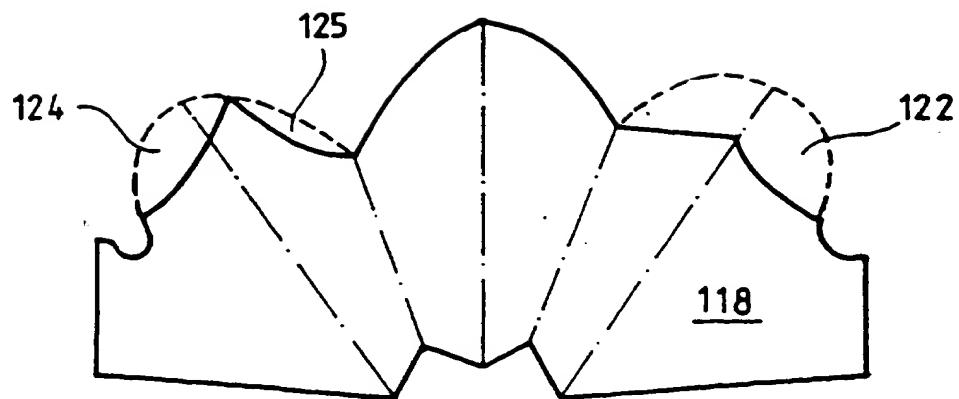


Fig.15

7 / 16

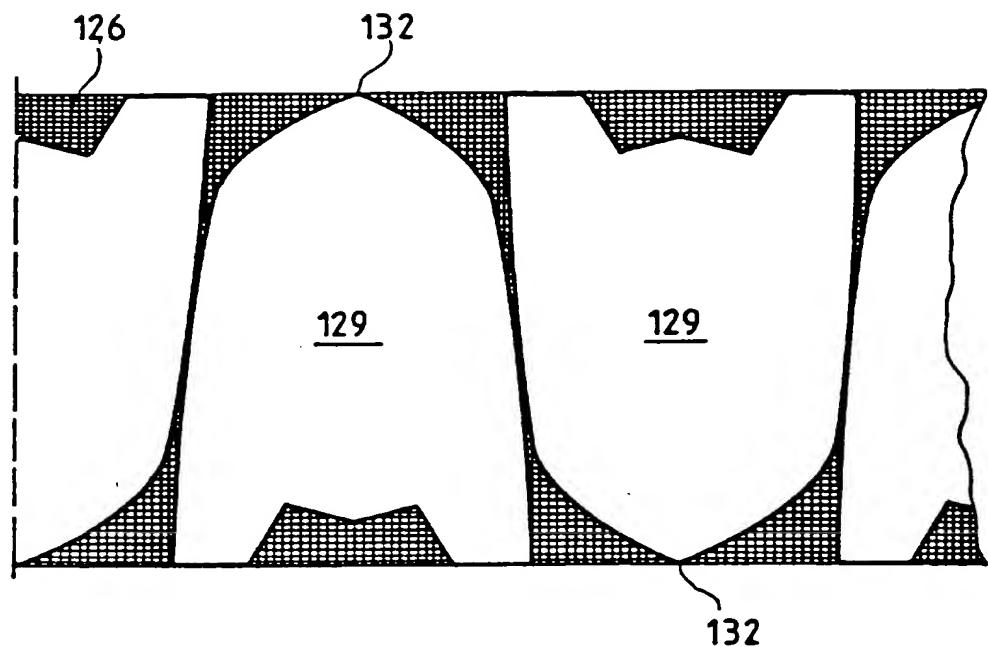


Fig. 16

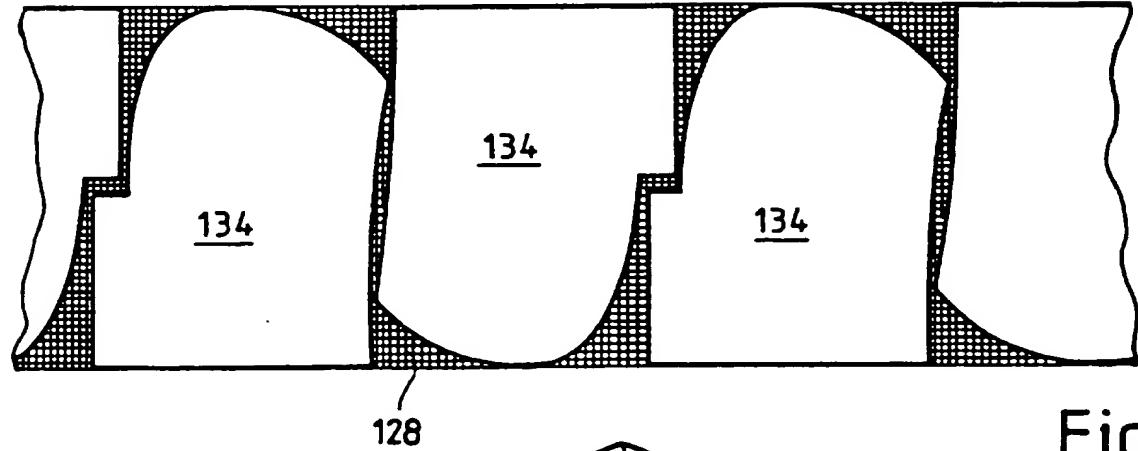


Fig. 17

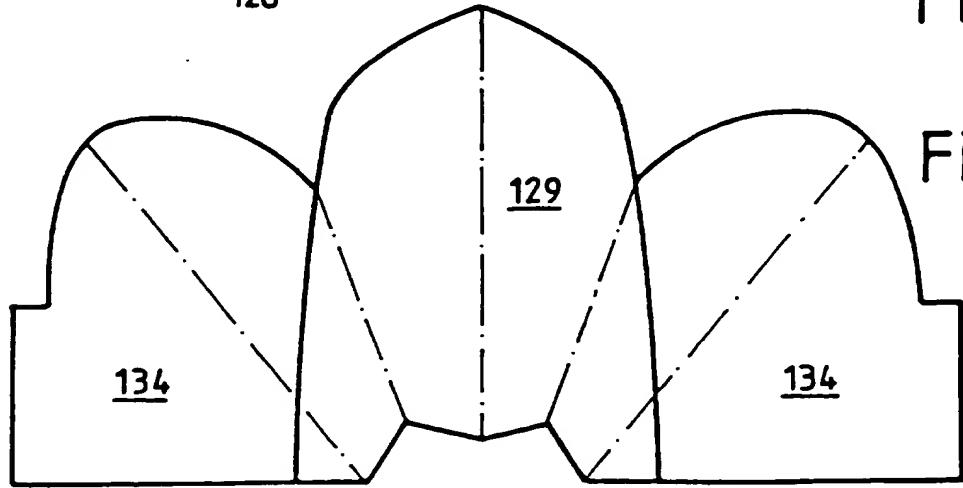


Fig. 18

8/16

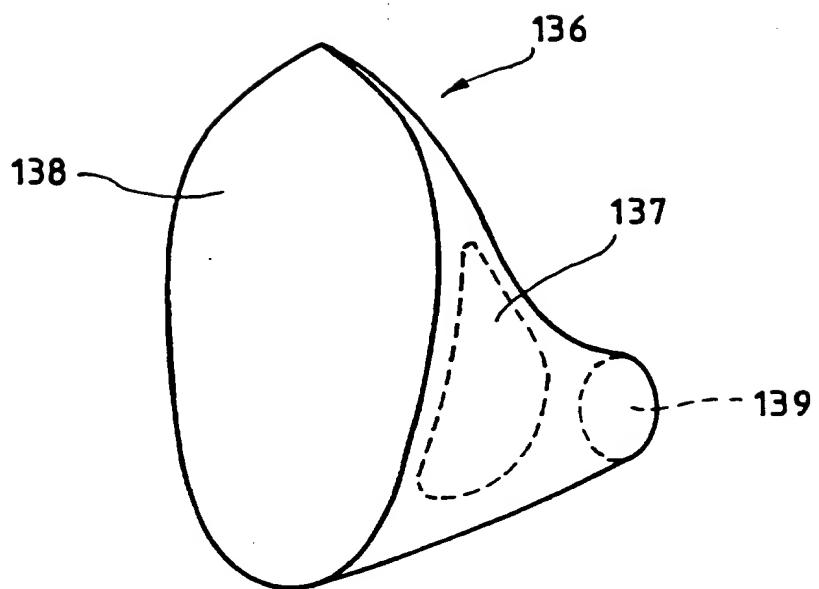


Fig.19

9/16

Variante 3

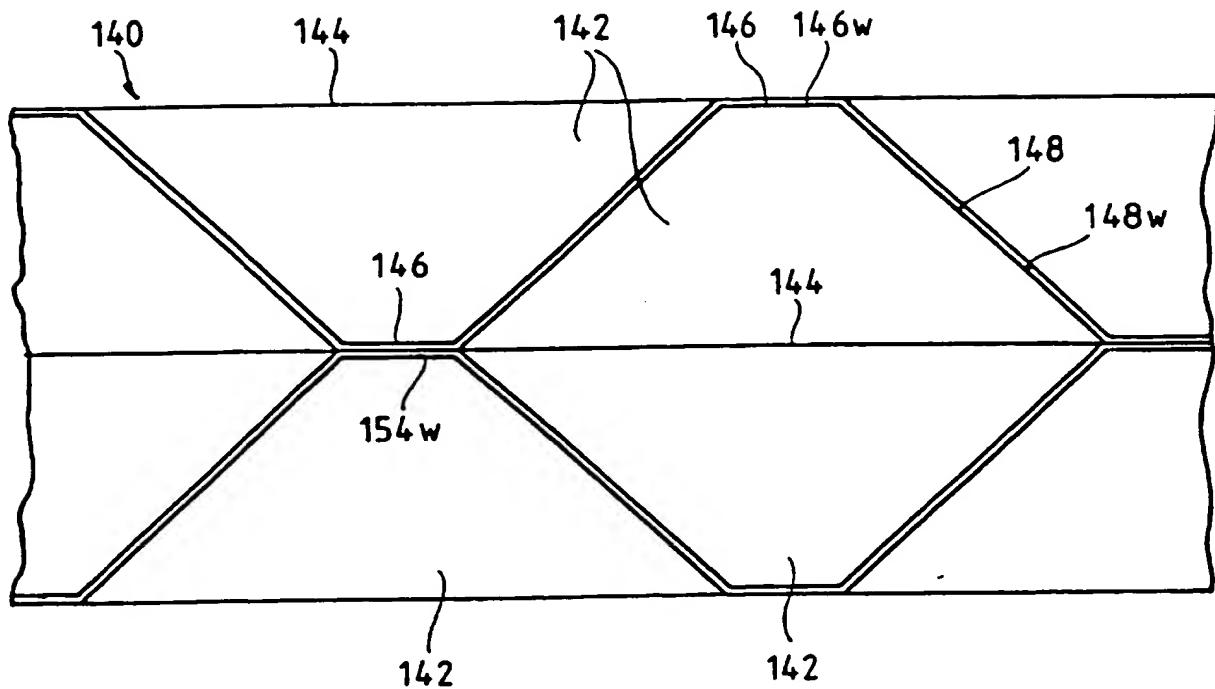


Fig. 20

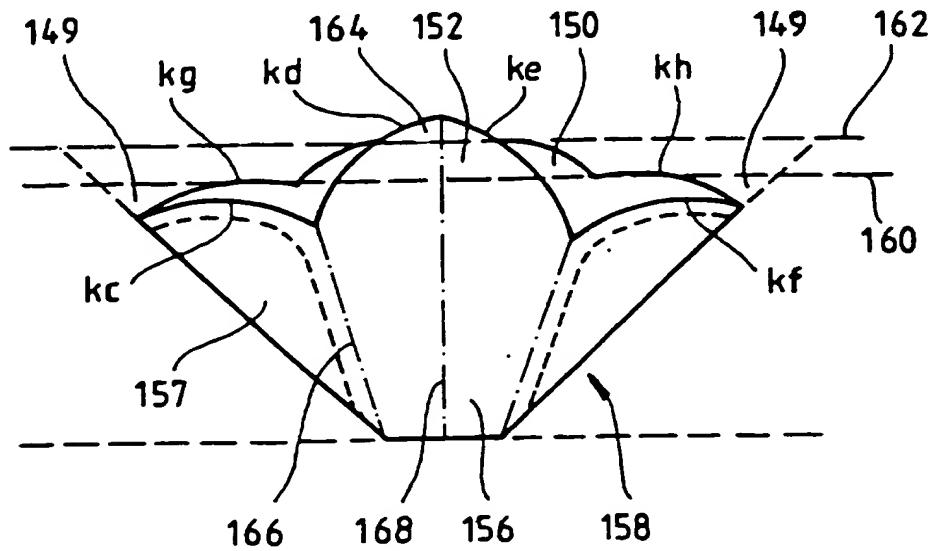


Fig. 21

10/16

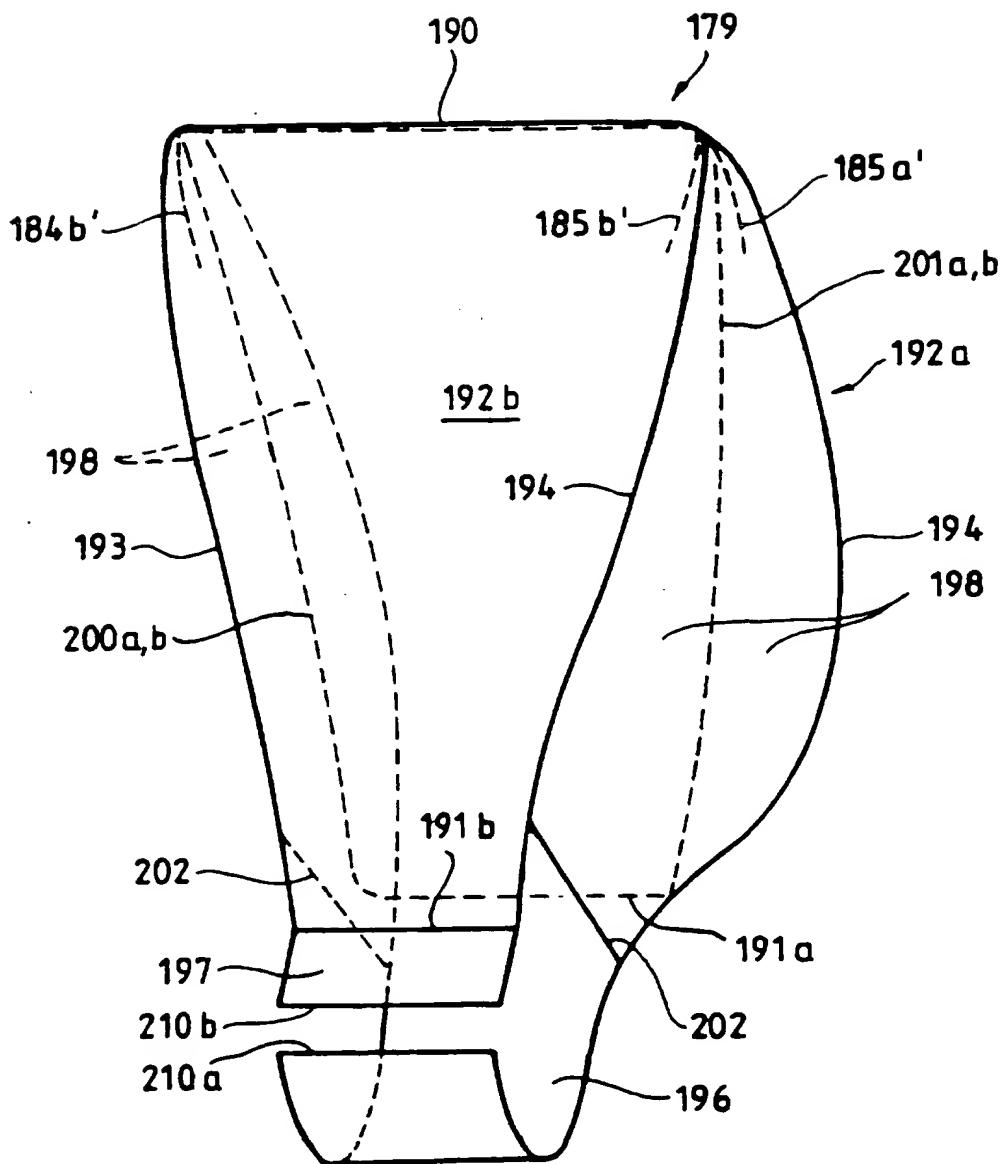


Fig. 22

11/16

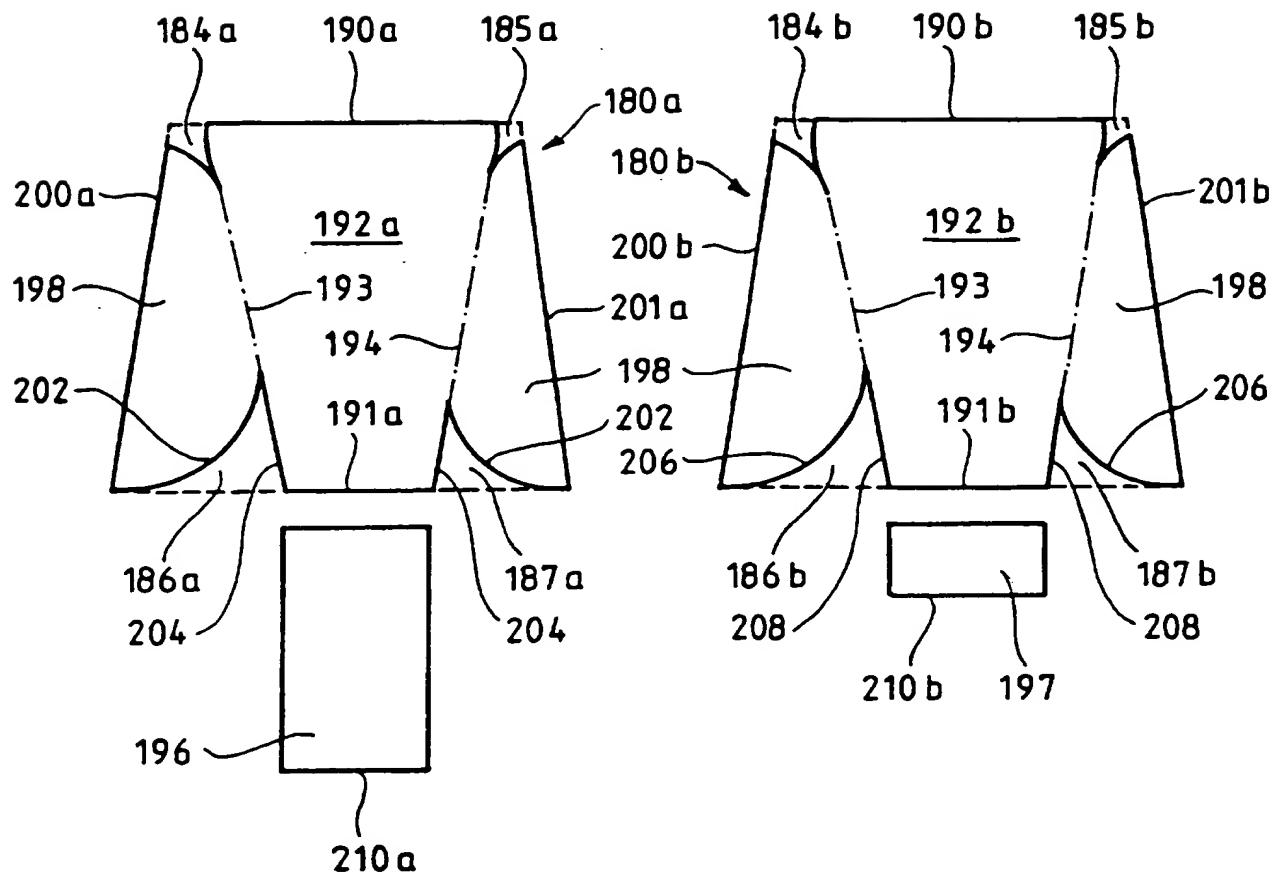


Fig. 23

Fig. 24

12/16

Variante 4

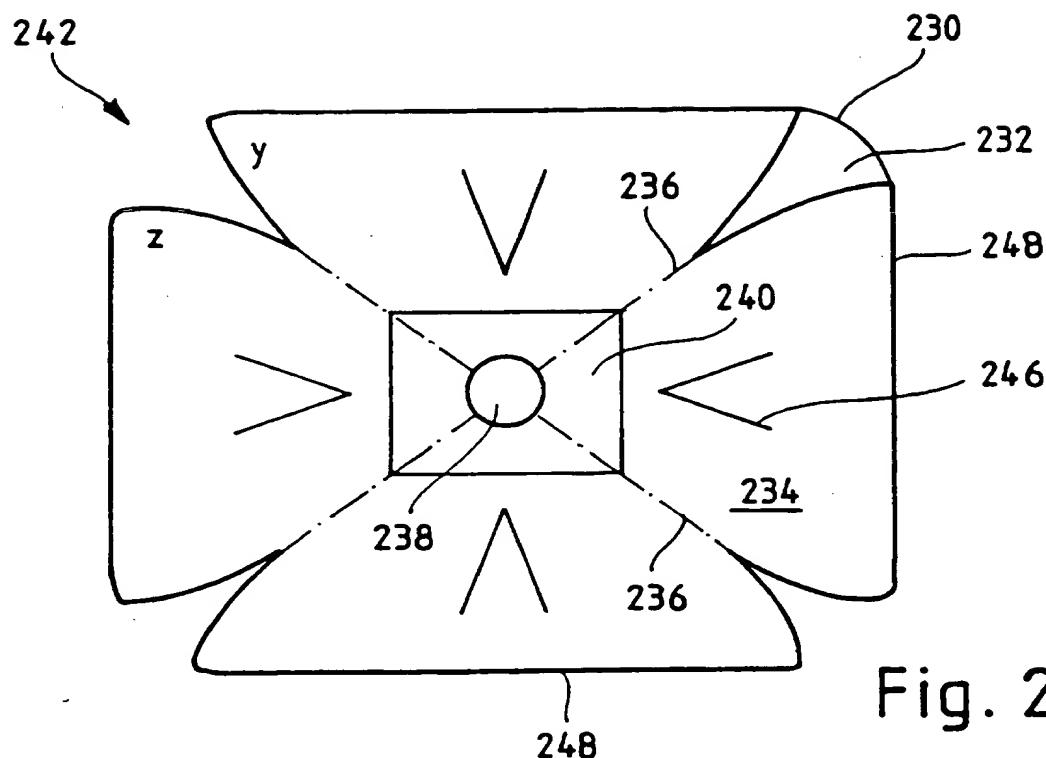


Fig. 25

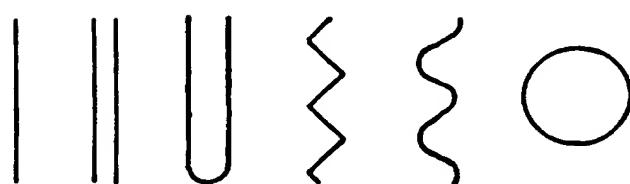


Fig. 26

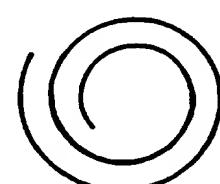


Fig. 27

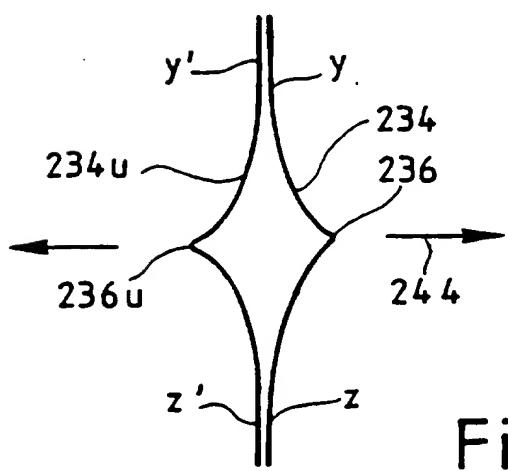


Fig. 28

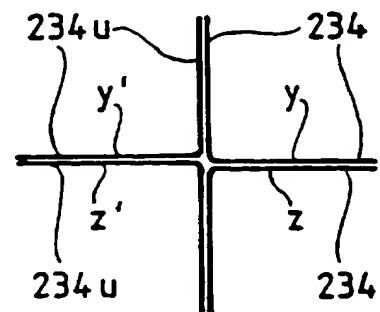


Fig. 29

13/16

Variante 5

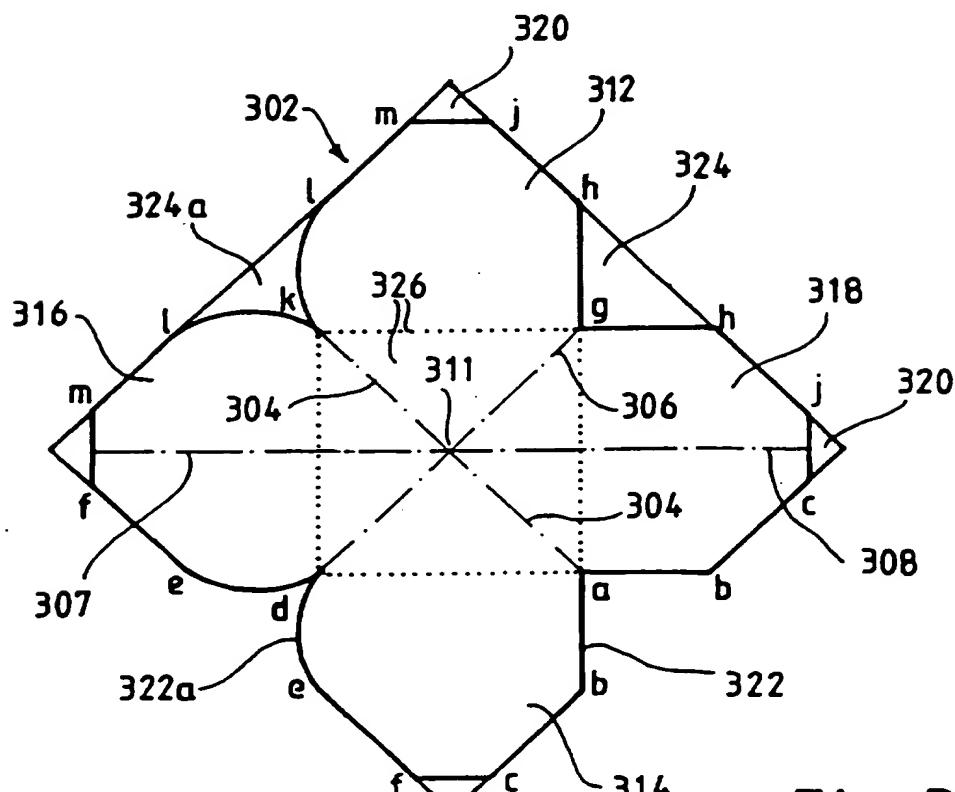


Fig. 30

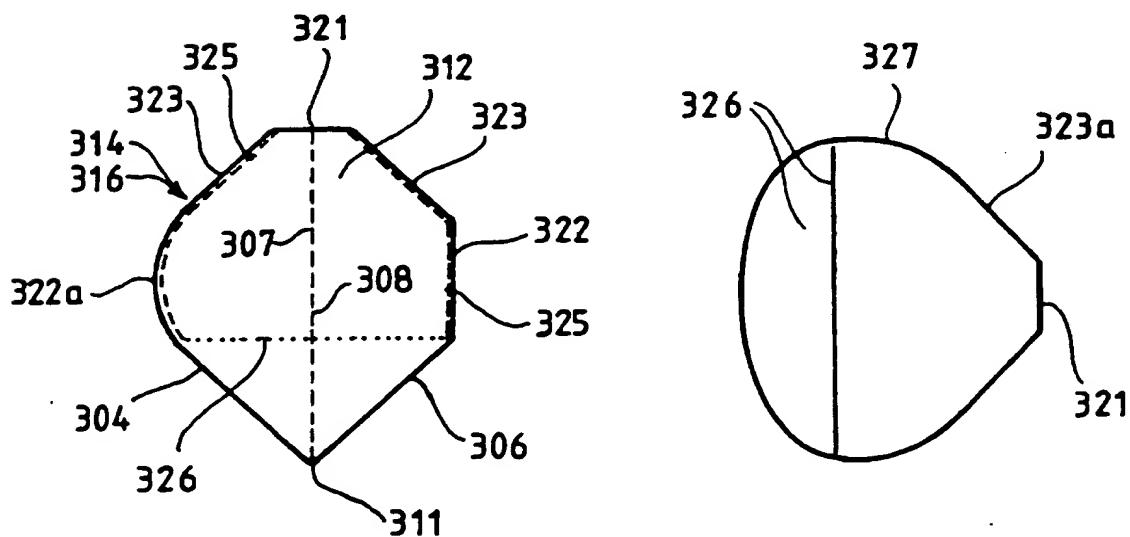


Fig. 31

Fig. 32

14/16

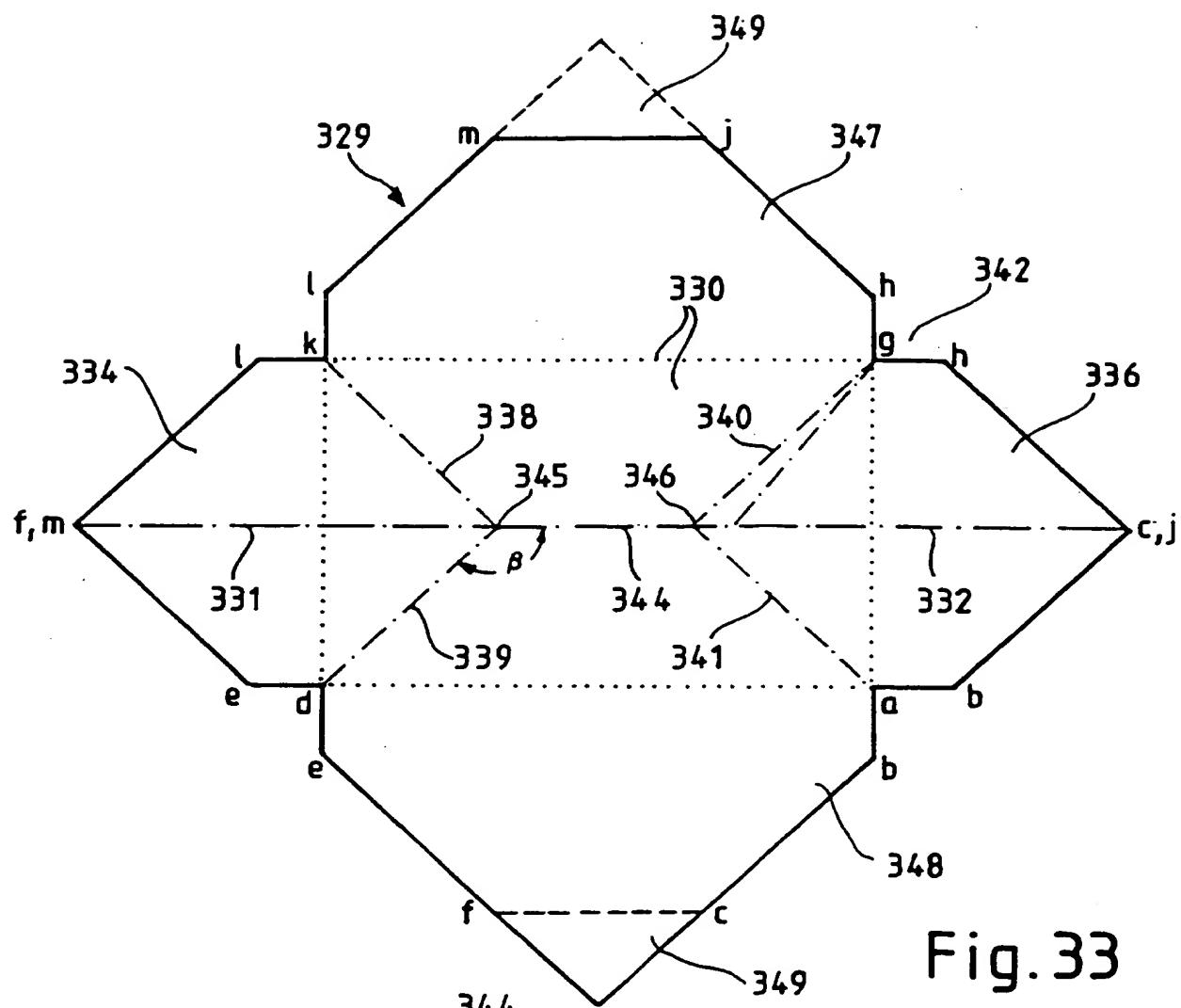


Fig. 33

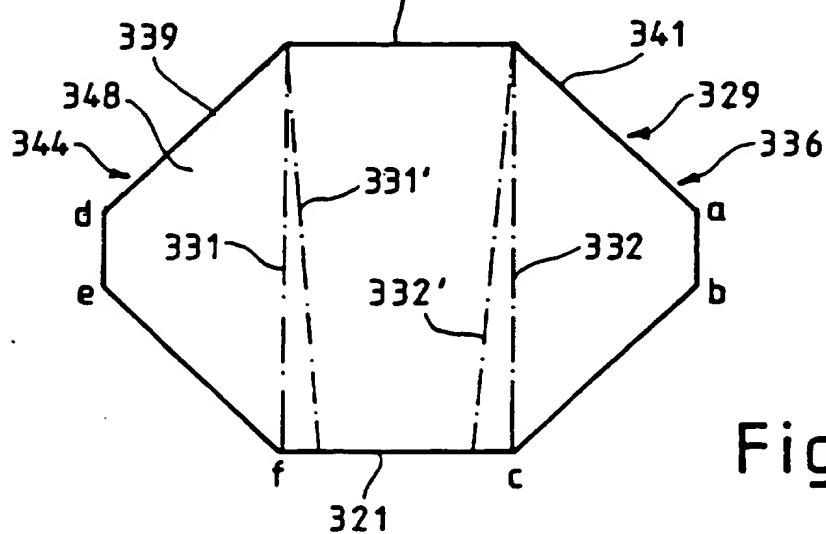


Fig. 34

15/16

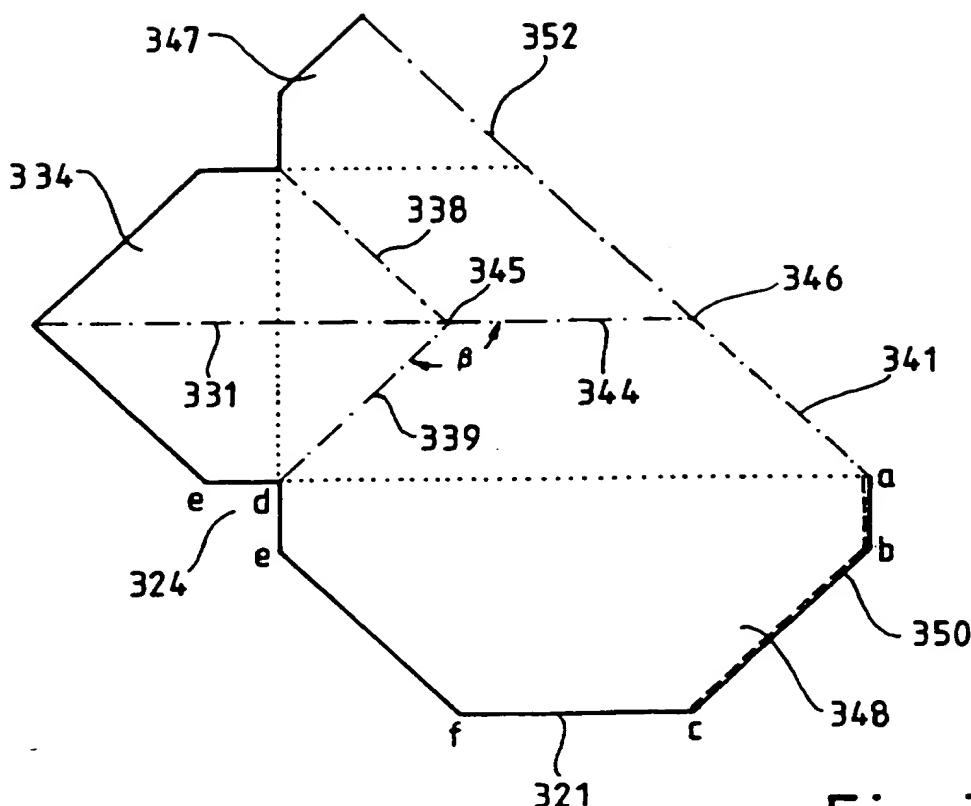


Fig. 35

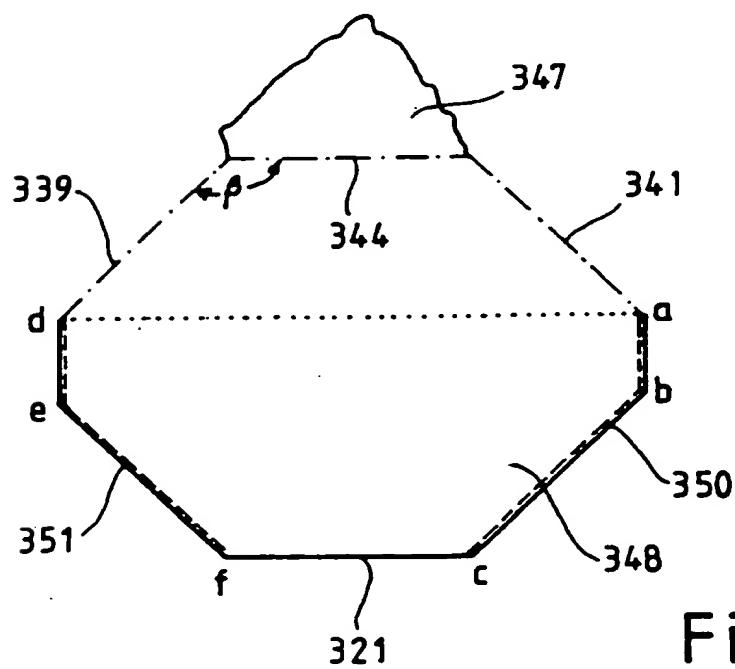


Fig. 36

16/16

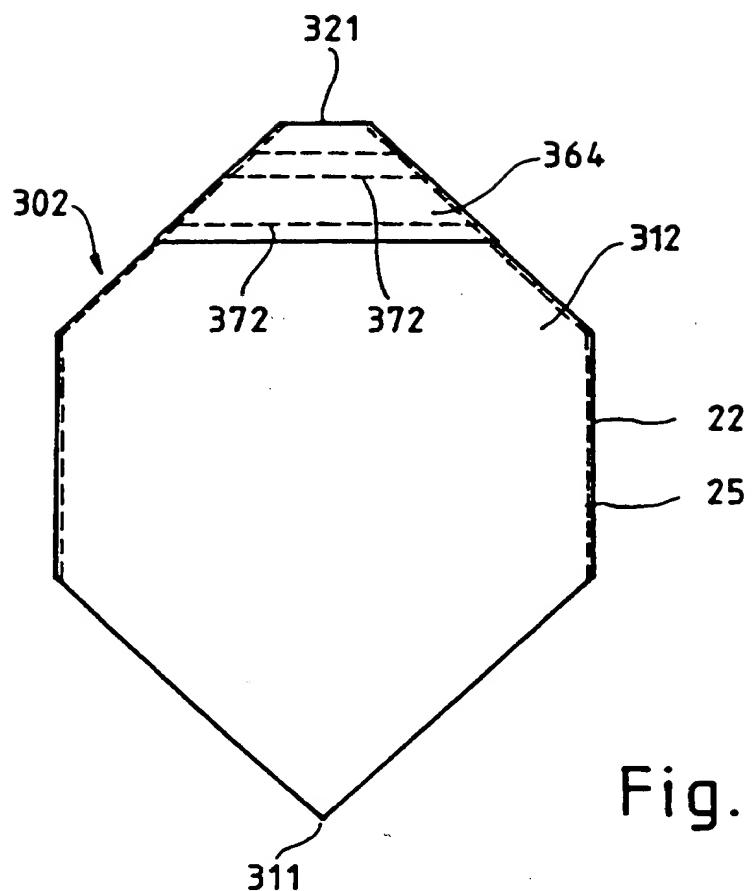


Fig. 37

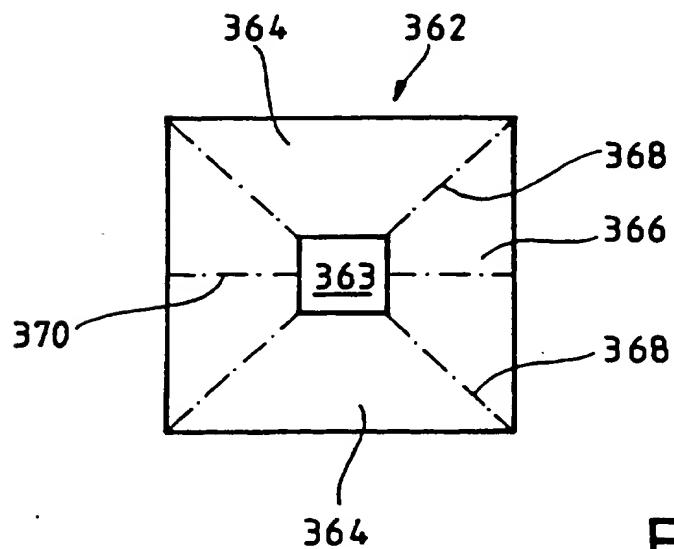


Fig. 38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 95/02549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60R21/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,94 18033 (BERGER, JOHANN) 18 August 1994 cited in the application see abstract see page 6, line 19 - page 8, line 11; figures 12-19 ---	1,5,6, 11,12, 14,15, 39-43, 45,48, 49,56
A	US,A,4 988 118 (GOOD ET AL.) 29 January 1991 see column 4, line 25 - line 61; figures 2-4,6-8 ---	16,56
A	EP,A,0 485 603 (TAKATA K.K.) 20 May 1992 see column 3, line 20 - line 51; figures 1-2D ---	20,22,56

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 November 1995

Date of mailing of the international search report

19.11.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentdaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dubois, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No:

PCT/EP 95/02549

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,22 24 827 (HOFFMAN RHEEM MASCHINEN GMBH) 29 November 1973 see page 1 - page 9, line 13; figures 2-8,10 see page 10, line 21 - page 11, line 9 ---	20,22, 23,25, 29,56
A	US,A,5 316 337 (YAMAJI ET AL.) 31 May 1994 see column 8, line 54 - column 10, line 2; figures 1-5 ---	25,56
A	WO,A,91 11345 (PILLET, J.-F.) 8 August 1991 see page 6, line 27 - page 7, line 13; figures 1,2 ---	29,56
P,A	WO,A,95 00366 (SANDIA CORP.) 5 January 1995 see claims 1,8 see page 9, line 4 - line 7; figure 9 -----	1,56

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 95/02549**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See annex.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.



No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 95/02549

Absence of unity of invention

1. Method of producing an airbag...
2. Claims 1-15... from a single triangular blank
3. Claims 16-19 ... components of a flat basic shape are obtained from separate material strips with minimal waste
4. Claims 20-24 from trapeziums in webs woven in two layers
5. Claims 25-28... of approximately shoe-shape
6. Claims 29-38 .. from a rectangular bag woven in two layers
7. Claims 39-56... from a single rectangular blank.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 95/02549

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO-A-9418033	18-08-94	DE-A-	4302904	04-08-94
		DE-A-	4343738	22-06-95
		AU-B-	5971694	29-08-94
		CA-A-	2155027	18-08-94
		FI-A-	952276	10-05-95
		NO-A-	953027	01-08-95
US-A-4988118	29-01-91	NONE		
EP-A-485603	20-05-92	WO-A-	9118764	12-12-91
		DE-D-	69018469	11-05-95
		DE-T-	69018469	27-07-95
		US-A-	5360233	01-11-94
DE-A-2224827	29-11-73	NONE		
US-A-5316337	31-05-94	JP-A-	6262992	20-09-94
		JP-A-	5278544	26-10-93
		JP-A-	6262991	20-09-94
		JP-A-	6270756	27-09-94
		JP-A-	7009930	13-01-95
WO-A-9111345	08-08-91	AT-T-	118741	15-03-95
		DE-D-	59104662	30-03-95
		EP-A-	0465610	15-01-92
		JP-T-	4504550	13-08-92
		US-A-	5312132	17-05-94
WO-A-9500366	05-01-95	AU-B-	7313994	17-01-95
		CA-A-	2143184	05-01-95
		EP-A-	0656842	14-06-95
		PL-A-	307727	12-06-95

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60R21/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräzisionsstufe (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzisionsstufe gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,94 18033 (BERGER, JOHANN) 18.August 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung siehe Seite 6, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 11; Abbildungen 12-19 ---	1,5,6, 11,12, 14,15, 39-43, 45,48, 49,56
A	US,A,4 988 118 (GOOD ET AL.) 29.Januar 1991 siehe Spalte 4, Zeile 25 - Zeile 61; Abbildungen 2-4,6-8 ---	16,56
A	EP,A,0 485 603 (TAKATA K.K.) 20.Mai 1992 siehe Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 51; Abbildungen 1-2D ---	20,22,56

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

 Siehe Anhang Patentfamilie

- *' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *' X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *' Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts

6.November 1995

14. 11. 95

Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dubois, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,22 24 827 (HOFFMAN RHEEM MASCHINEN GMBH) 29.November 1973 siehe Seite 1 - Seite 9, Zeile 13; Abbildungen 2-8,10 siehe Seite 10, Zeile 21 - Seite 11, Zeile 9 ---	20,22, 23,25, 29,56
A	US,A,5 316 337 (YAMAJI ET AL.) 31.Mai 1994 siehe Spalte 8, Zeile 54 - Spalte 10, Zeile 2; Abbildungen 1-5 ---	25,56
A	WO,A,91 11345 (PILLET, J.-F.) 8.August 1991 siehe Seite 6, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 13; Abbildungen 1,2 ---	29,56
P,A	WO,A,95 00366 (SANDIA CORP.) 5.Januar 1995 siehe Ansprüche 1,8 siehe Seite 9, Zeile 4 - Zeile 7; Abbildung 9 -----	1,56

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02549

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt I auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. weil Sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

Siehe Beilage

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Internationale Recherchenbehörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/210 - Beilage

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

1. Verfahren zur Herstellung eines Airbag-Hohlkörpers.....
2. Patentansprüche 1 - 15:aus einem einzigen dreieckigen Zuschnitt
3. Patentansprüche 16 - 19wobei Bestandteile einer flächenhaften Grundform aus getrennten Materialbahnen mit minimierten Verlusten gewonnen werden
4. Patentansprüche 20 - 24aus in zweilagig gewebten Materialbahnen angeordneten Trapezen
5. Patentansprüche 25 - 28von etwaiger Schuhform
6. Patentansprüche 29 - 38aus einem zweilagig gewebten viereckigen Hohlkörper
7. Patentansprüche 39 - 56aus einem einzigen rechteckigen Zuschnitt

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur gleichen Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/02549

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO-A-9418033	18-08-94	DE-A-	4302904	04-08-94
		DE-A-	4343738	22-06-95
		AU-B-	5971694	29-08-94
		CA-A-	2155027	18-08-94
		FI-A-	952276	10-05-95
		NO-A-	953027	01-08-95
US-A-4988118	29-01-91	KEINE		
EP-A-485603	20-05-92	WO-A-	9118764	12-12-91
		DE-D-	69018469	11-05-95
		DE-T-	69018469	27-07-95
		US-A-	5360233	01-11-94
DE-A-2224827	29-11-73	KEINE		
US-A-5316337	31-05-94	JP-A-	6262992	20-09-94
		JP-A-	5278544	26-10-93
		JP-A-	6262991	20-09-94
		JP-A-	6270756	27-09-94
		JP-A-	7009930	13-01-95
WO-A-9111345	08-08-91	AT-T-	118741	15-03-95
		DE-D-	59104662	30-03-95
		EP-A-	0465610	15-01-92
		JP-T-	4504550	13-08-92
		US-A-	5312132	17-05-94
WO-A-9500366	05-01-95	AU-B-	7313994	17-01-95
		CA-A-	2143184	05-01-95
		EP-A-	0656842	14-06-95
		PL-A-	307727	12-06-95